



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE
MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS
DIGITALES GEORREFERENCIADOS”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título
de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales

Autor:

Veloz Martínez Julio César

Director:

M.Sc. Fausto Viscaino

Latacunga - Ecuador

Mayo - 2016

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN

TRABAJO DE GRADO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería de Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Julio César Veloz Martínez con el título de Proyecto de Investigación: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS DIGITALES GEORREFERENCIADOS”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 10 de mayo de 2016

Para constancia firman:

Ing. Alex Cevallos

LECTOR 1

050854427

Ing. Víctor Medina

LECTOR 2

050137395-5

Ing. Galo Flores

LECTOR 3

0501857213

DECLARACIÓN DE AUTORÍA



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



COORDINACION

TRABAJO DE GRADO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“ Yo Julio César Veloz Martínez declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS DIGITALES GEORREFERENCIADOS”** siendo **M.Sc. Fausto Viscaino** director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyectos que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Julio César Veloz Martínez

CI. 172158309-2

Latacunga, 10 de mayo de 2016

El Director

Mg. Fausto Viscaino



AVAL DEL DIRECTOR



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN

TRABAJO DE GRADO

AVAL DEL DIRECTOR

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

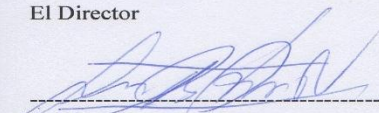
“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS DIGITALES GEORREFERENCIADOS”, de Julio César Veloz Martínez de la carrera Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

CERTIFICO QUE:

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 10 de mayo de 2016

El Director


1803610920
Mg. Fausto Viscaino

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme adquirir nuevas experiencias y formarme profesionalmente al cuerpo docente por compartir sus conocimientos y de manera especial al Mg. Fausto Viscaino por su apoyo y orientación para la culminación del presente proyecto de investigación.

Julio César

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

iv

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitirme adquirir nuevas experiencias y formarme profesionalmente al cuerpo docente por compartir sus conocimientos y de manera especial al M.Sc. Fausto Viscaino por su apoyo y orientación para la culminación del presente proyecto de investigación.

Julio César

DEDICATORIA

A mis queridos padres por su apoyo incondicional y en especial a mis amadas esposa Mariela e hija Emilia quienes han sido el impulso para salir adelante y culminar mis metas.

Julio César

INDICE GENERAL

PORTADA -----	I
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN -----	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA -----	II
AVAL DEL DIRECTOR -----	IV
AGRADECIMIENTO -----	V
DEDICATORIA -----	VI
INDICE GENERAL -----	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS -----	XI
INDICE DE TABLAS -----	XII
RESUMEN -----	XIV
ABSTRACT -----	XV
AVAL DE TRADUCCION -----	XVI

PROYECTO DE TITULACIÓN

I. INFORMACIÓN BÁSICA -----	1
II. INFORMACIÓN DEL PROYECTO -----	5
1. TÍTULO DEL PROYECTO -----	5
2. TIPO DE PROYECTO/ALCANCE -----	5
3. ÁREA DEL CONOCIMIENTO -----	5
4. SINOPSIS DEL PROYECTO -----	5
5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA -----	6
5.1. Delimitación del Problema -----	6
5.2. Justificación -----	6
6. OBJETIVOS -----	8
6.1. Objetivo General -----	8
6.2. Objetivos Específicos -----	8
7. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN -----	9
8. MARCO TEÓRICO -----	10
8.1. Antecedentes Investigativos -----	10
8.2. Bases Teóricas -----	11

8.2.1. Android -----	11
8.2.2. Importancia de Android -----	12
8.2.2.1. Pilares de seguridad de Android-----	13
8.2.3. Java -----	14
8.2.3.1. Características de Java-----	15
8.2.4. Android Studio-----	15
8.2.4.1. Entorno de desarrollo de Android-----	16
8.2.4.2. Estructura de Android Studio-----	17
8.2.4.3. Ventajas de Android Studio-----	17
8.2.4.4. Plantillas de código Android-----	18
8.2.5. Bases de Datos -----	18
8.2.5.1. Ventajas de Sistema de Bases de Datos -----	19
8.2.6. MySQL-----	19
8.2.6.1. Ventajas de MySQL-----	20
8.2.7. SQLite-----	20
8.2.7.1. Gestión de la información en SQLite en Android -----	21
8.2.8. Metodologías de desarrollo de software-----	21
8.2.9. Metodologías ágiles de desarrollo de software-----	22
8.2.9.1. Metodologías Ágiles más importantes -----	22
8.2.9.2. Características de las metodologías Ágiles -----	24
8.2.10. Metodología Mobile –D-----	24
8.2.10.1. Etapas de la Metodología Mobile-D -----	25
8.2.11. Cartografía -----	26
8.2.12. Georreferenciación-----	26
8.2.13. Sistemas de Información Geográfica (SIG) -----	26
8.2.13.1. Aplicaciones SIG-----	27
8.2.14. Arcgis -----	28
8.2.15. GvSIG-----	28
8.2.16. Google Maps-----	29
8.2.16.1. Características de Google Maps -----	29
9. HIPÓTESIS O FORMULACION DE PREGUNTA-----	30
10. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN-----	30
10.1. Variable Independiente-----	30
10.2. Variable Dependiente-----	30

10.3. Operacionalización de las variables -----	31
11. METODOLOGIA -----	32
11.1. Diseño Metodológico de la investigación -----	32
11.1.1. Tipos de Investigación-----	32
11.1.1.1. Investigación Bibliográfica -----	32
11.1.1.2. Investigación de Campo-----	32
11.1.1.3. Investigación Aplicada -----	33
11.2. Paradigma o enfoque de la Investigación -----	33
11.3. Métodos Generales Usados en la Investigación -----	34
11.3.1. Métodos Teóricos -----	34
11.3.1.1. Método Histórico Lógico -----	34
11.3.1.2. Método Deductivo -----	34
11.3.1.3. Método Inductivo -----	34
11.3.2. Métodos Empíricos -----	35
11.3.2.1. Observación-----	35
11.3.2.2. Entrevista-----	35
11.3.2.3. Encuestas -----	35
11.4. Técnicas e instrumentos -----	36
11.4.1. Observación -----	36
11.4.2. Formulario de encuesta-----	36
11.4.3. Entrevista-----	36
11.5. Métodos específicos -----	36
11.6. Metodología Mobile-D -----	37
11.6.1. Fase Exploración -----	37
11.6.1.1. Establecimiento-----	37
11.6.1.2. Establecimiento del proyecto-----	39
11.6.2. Inicialización-----	39
11.6.3. Desarrollo -----	40
11.6.4. Estabilización -----	57
11.6.5. Pruebas del sistema -----	58
12. POBLACIÓN Y MUESTRA -----	58
13. DISEÑO ESTADÍSTICO -----	59
14. PRESUPUESTO -----	59
15. CRONOGRAMA -----	61

16. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS-----	62
16.1. Análisis de entrevistas aplicada al Administrador del Sistema-----	62
16.1.1. Interpretación de Entrevista -----	63
16.2. Análisis E interpretación de entrevistas aplicada al Técnico de Lecturas --	64
16.2.1 Interpretación de Entrevistas -----	65
16.3. Análisis e Interpretación de datos de encuestas-----	66
16.3.1. Análisis de datos de encuestas aplicada al personal de lecturas -----	66
16.4. Análisis de datos aplicando la metodología Mobile-D -----	74
16.4.1. Análisis e interpretación de datos de iteraciones Fase de Inicialización --	74
16.4.2. Resultados de pruebas de Caja blanca: Fase Producción-----	75
16.4.3. Pruebas de Caja Negra: Fase Estabilización -----	76
16.4.4. Pruebas de Campo -----	78
16.5. Alcance -----	79
16.6. Beneficiarios -----	80
16.7. Limitaciones del proyecto-----	80
16.8. Dependencias del proyecto -----	80
17. FACTIBILIDAD -----	81
17.1. Factibilidad Técnica -----	81
17.2. Factibilidad Económica -----	82
17.3. Factibilidad Operacional -----	84
17.4. Factibilidad Legal -----	84
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	85
18.1. Conclusiones -----	85
18.2. Recomendaciones -----	86
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	87
19.1. Referencias bibliográficas-----	87
19.2. Referencias Virtuales -----	90
ANEXOS	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Imagen de casos de uso de la aplicación.....	41
Grafico 2: Imagen de estructura de servidor usuario.....	41
Grafico 3: Imagen de solicitudes de aplicación.....	42
Grafico 4: Estructura de tablas lecturas SQLite	43
Grafico 5: estructura de tablas base polígonos	44
Grafico 6: Diseño de Pantallas	44
Grafico 7: Herramientas de Trabajo	66
Grafico 8: Minimización de Tiempo de Lectura	67
Grafico 9: Rutas.....	68
Grafico 10: Localización de Medidores	69
Grafico 11: Transmisión de datos.....	70
Grafico 12: Funcionamiento Dispositivo Móvil.....	71
Grafico 13: Mapas Georreferenciados.....	72
Grafico 14. Levantamiento de Información	73
Grafico 15: Fase inicialización.....	74
Grafico 16: Fase: Producción Pruebas de caja Blanca	75
Grafico 17: Fase: Estabilización pruebas de caja negra	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	31
Tabla 2: Verificar periodo lectura	46
Tabla 3: Menú de opciones.....	46
Tabla 4: Sincronizar	46
Tabla 5: Proceso Toma de Lecturas	47
Tabla 6: Mostrar Mapa digital	47
Tabla 7: Configuración.....	47
Tabla 8: Planificación de iteraciones.....	48
Tabla 9: Verificación de Fecha.....	53
Tabla 10: Verificación Fecha Pantalla Fecha	53
Tabla 11: Menú de opciones.....	54
Tabla 12: Toma de Lecturas	54
Tabla 13: Mapa digital.....	55
Tabla 14: Sincronizar	55
Tabla 15: Configuración.....	56
Tabla 16: Mostrar Catastros	56
Tabla 17: Mostrar Directos.....	57
Tabla 18: Unidad de población.....	59
Tabla 19: Presupuesto.....	59
Tabla 20: Cronograma	61
Tabla 21: Herramientas de trabajo adecuadas	66
Tabla 22: Minimización de tiempo de toma de lecturas.....	67
Tabla 23: Rutas.....	68
Tabla 24: Localización medidores.....	69
Tabla 25: Confiabilidad de información.....	70
Tabla 26: Funcionamiento Dispositivo Móvil.....	71
Tabla 27: Mapas Georreferenciados.....	72
Tabla 28: Levantamiento de Información	73
Tabla 29: Iteración inicial.....	74
Tabla 30: Tabla de resumen de iteraciones Pruebas de Caja Blanca	75
Tabla 31: Tabla de resumen de Pruebas de Caja Negra	76

Tabla 32: Cuadro de Aprovechamiento de rutas sector FAE	78
Tabla 33: Tabla de usabilidad del aplicativo	79
Tabla 34: Factibilidad Técnica	81
Tabla 35: Factibilidad Económica.....	82

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: “APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS DIGITALES GEORREFERENCIADOS”

Autor: Julio César Veloz Martínez

RESUMEN

El presente trabajo investigativo fue realizado al proceso de toma de lecturas de los contadores eléctricos de la Empresa Eléctrica Cotopaxi S.A. (ELEPCO S.A) de la ciudad de Latacunga con el propósito de mejorar los índices de levantamiento de lecturas, otorgando al personal de equipos con software que ayuden en este proceso, y de esta forma contribuir con los procesos posteriores, de tal manera que le permita a la empresa eléctrica cumplir con sus objetivos, y a la vez fortalecer sus estrategias de gestión administrativas, económicas que son de gran utilidad en la toma de decisiones, para lograr el desarrollo de la investigación se ha revisado bibliografía en libros, tesis, páginas electrónicas, que permitieron determinar la metodología más adecuada para el desarrollo y el tipo de tecnología que sería necesaria para la conclusión del proyecto además se procedió a usar técnicas como la observación, entrevistas y encuestas a los involucrados para determinar las necesidades concretas tanto de usuarios como de los técnicos que intervienen dentro del ciclo de toma de lecturas, igualmente la investigación está centrada en usar información georreferenciada que es un ámbito muy poco desarrollado en nuestro país pero que tiene grandes beneficios puesto que la información referenciada geográficamente tiene beneficios técnicos, comerciales, comunitarios y de gestión.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

ACADEMIC UNIT OF SCIENCE AND ENGINEERING APPLIED


TOPIC: “MOBILE APPLICATION FOR MAKING ELECTRIC METER READINGS ELEPCO S.A MAP-BASED DIGITAL GEOREFERENCED”


Author: Julio César Veloz Martínez

ABSTRACT

This research work was carried out the process of taking readings of electric meters at Empresa Eléctrica Cotopaxi S.A. (ELEPCO SA) in Latacunga city in order to improve the rising rates of readings, giving the staff computers with software to assist in this process, and thus contribute to the subsequent processes, so that allows the power company meet its objectives, while strengthening their strategies for administrative, economical management, they are useful in decision-making, to achieve the development of researching has been reviewed literature books, theses, websites, which allowed to determine the most appropriate methodology for development and the type of technology that would be required for completion of the project, the techniques used was observation, interviews and surveys with the people to identify the specific needs of users and the technicalities involved in the cycle of taking readings, this research is focused on using geo-referenced, it is an underdeveloped area in our country but it has great benefits because the geographically referenced information has technical, commercial, community and management.

AVAL DE TRADUCCION

 Universidad
Técnica de
Cotopaxi

 Centro
Cultural de
Idiomas

Centro Cultural
De Idiomas

PROYECTO DE TITULACIÓN
I- INFORMACIÓN BÁSICA

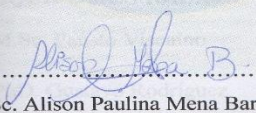
AVAL DE TRADUCCION

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales: Veloz Martínez Julio César, cuyo tema es: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE ELEPCO S.A BASADO EN MAPAS DIGITALES GEORREFERENCIADOS”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 11 de Mayo del 2016.

Atentamente,



M.Sc. Alisón Paulina Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050180125-2

LUGAR DE EJECUCIÓN
Cotopaxi, Latacunga, La Matriz

TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

xvi

PROYECTO DE TITULACIÓN

I- INFORMACIÓN BÁSICA

PROPUESTO POR

Julio César Veloz Martínez

TEMA APROBADO

Aplicación móvil para la toma de lecturas de medidores eléctricos de ELEPCO S.A basado en mapas digitales georreferenciados.

CARRERA

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

DIRECTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

M.Sc. Fausto Viscaino

EQUIPO DE TRABAJO

M.Sc. Fausto Viscaino

PhD. Gustavo Rodríguez

Julio César Veloz Martínez

LUGAR DE EJECUCIÓN

Cotopaxi, Latacunga, La Matriz

TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO

6 meses

LÍNEAS Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Tecnologías de la información y comunicación
- Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Aplicada

Se considera a la **Investigación Aplicada** como la utilización de los conocimientos adquiridos durante un tiempo determinado se basa en lo que el individuo sabe y que necesita reforzar para lograr una determinada solución considera mucho los métodos, participación y la relación con los individuos donde se encuentra la problemática a resolver. Behar (2008) la define de la siguiente manera:

“Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica, activa, dinámica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última;” (p.20)

DATOS DEL DIRECTOR

Información Personal	
Apellidos y Nombres:	Viscaino Naranjo Fausto Alberto
Nacionalidad:	Ecuatoriana
Lugar y fecha de Nacimiento:	Ambato, 30 de Abril de 1982
C.I.:	180361092-0
Datos Referenciales	
Teléfono:	032844921
Celular:	0987900242
Dirección Electrónica:	fausto.viscaino@utc.edu.ec faustov_zh1@hotmail.com faustovzh1@gmail.com
Educación	
Títulos obtenidos	
Ingeniería en Sistemas Informáticos	
Maestría en Gerencia Informática Mención Desarrollo de Software y Redes	
Maestría en Docencia de las Ciencias Informáticas	

DATOS DEL INVESTIGADOR

Información Personal	
Apellidos y Nombres:	Veloz Martínez Julio César
Nacionalidad:	Ecuatoriana
Lugar y fecha de Nacimiento:	Machachi, 26 de marzo 1986
C.I:	172158309-2
Datos Referenciales	
Teléfono:	032242023
Teléfono Celular:	0997331912
Dirección Electrónica:	cesar1_999@hotmail.com
Educación	
Primaria:	Esc. Carlos Freile Larrea
Secundaria:	Col. Técnico Alóag

II- INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1. TÍTULO DEL PROYECTO

“Aplicación móvil para la toma de lecturas de medidores eléctricos de ELEPCO S.A basado en mapas digitales georreferenciados”

2. TIPO DE PROYECTO/ALCANCE

El presente proyecto será tecnológico ya que aplicará herramientas de desarrollo vinculadas a tecnología Android aplicado a resolver problemas en el proceso de toma de lecturas de los contadores de ELEPCO S.A.

3. ÁREA DEL CONOCIMIENTO

- Tecnologías de la información y comunicación
- Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

4. SINOPSIS DEL PROYECTO

El presente trabajo investigativo describe el desarrollo de una aplicación móvil para la toma de lecturas que utilice mapas digitales para el proceso de diseño de seguirá las fases de la metodología Mobile-D así de esta forma concluir y satisfacer necesidades y con lo cual se pretende contribuir con el personal de campo de la Empresa eléctrica Elepco S.A. con una herramienta donde ellos podrán determinar la ubicación del cliente y de esta forma cumplir con de forma óptima con su trabajo.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad cerca del 80% de la información esta georrefenciada esto nos dice que tienen una ubicación geográfica y por lo tanto más información añadida a los datos que comúnmente manejamos esto da una característica extra gracias a los sistema de posicionamiento global (GPS) a la cartografía y a los sistemas de información geográficas (SIG), estas herramientas ayudan a una gestión eficiente, en el Ecuador se manejan sistemas de información geográficos (SIG), dentro del campo Eléctrico, Petrolero, Cartográfico Militar, Catastro Local (Municipios), etc.(Olaya, 2012)

El reto es utilizar esta información de las que disponen las distintas entidades públicas en especial la EMPRESA ELECTRICA COTOPAXI (ELEPCO S.A) para incrementar la tasa en la toma de lecturas, evitar los atrasos y la desubicación de quienes hacen la tarea de toma de lecturas para lo cual se ha planteado diseñar un aplicativo móvil que permita utilizar los datos georreferenciados basados en mapas digitales que permitirá optimizar tiempo y recursos además ELEPCO S.A mejorará en la recaudación de ingresos y que a la vez logre cumplir con los estándares de calidad y confiabilidad de esta manera ayude a contribuir al desarrollo económico y social de la provincia de Cotopaxi.

5.1. Delimitación del Problema

¿Cómo aumentar los índices de lecturación del proceso de toma de lecturas de ELEPCO S.A provocado por la desorientación geográfica del personal de campo?

5.2. Justificación

La motivación que impulsa el desarrollo de la investigación radica en que calidad de usuario se ha identificado de manera directa los problemas que conllevan dentro del proceso de lecturas y el descontento de los usuarios al encontrarnos con la novedad

de que no se toma lectura de los medidores eléctricos por diversos motivos a lo cual el aportar con una forma de solucionar o aplacar en algo el problema es necesario aportar con la empresa y tenerla como objeto de estudio.

La utilización de la metodología planteada contribuirá como fuente de consulta y modo de práctica para los investigadores que lleven a cabo temas similares, o afines, así como la implementación de la metodología y de cómo se usó sus fases para el desarrollo del proceso investigativo.

La idea de este proyecto surge analizando las condiciones y necesidades que tiene la empresa para obtener un buen índice de lectura levantadas y de se ha encontrado como utilidad práctica de la investigación es que contribuirá con el proceso de toma de lecturas el cual está centrado en mejorar los rendimientos del personal en cuanto al levantamiento de datos, buscando el mejoramiento de la Empresa Eléctrica Cotopaxi y de esta forma contribuyendo en el desarrollo de la Provincia de la misma forma servirá de apoyo para la realización de investigaciones relacionadas.

Es importante considerar que existe disponibilidad de información sobre el tema planteado y de esta forma determinar las herramientas que contribuirán al buen desarrollo de la investigación lo que enriquecerá los conocimientos y será parte del desarrollo de la comunidad estudiantil e investigativa.

Los beneficiarios del proyecto investigativo directamente es el personal de lecturas encargados de levantamiento de datos de los contadores de consumo eléctrico, e indirectamente los clientes de la Empresa Eléctrica Cotopaxi puesto que al llevar una lectura del medidor mensual que se evitará lecturas no tomadas y promediadas.

Las posibles limitaciones pueden la falta de cooperación de los usuarios y del personal por el tiempo establecido para el desarrollo del proyecto es demasiado

breve, la carencia de recursos económicos y materiales que ayuden a facilitar este trabajo.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil que permita la utilización de mapas georreferenciados favoreciendo a los índices de lecturación de ELEPCO S.A aplicando la metodología Mobile-D

6.2. Objetivos Específicos

- a) Analizar el estado del arte relacionado con las aplicaciones móviles así como las metodologías de desarrollo móvil partiendo de la bibliografía científica que sirva de base teórica de la investigación.
- b) Realizar un análisis siguiendo las etapas y fases de la metodología Mobile-D obteniendo los parámetros que se necesita para el desarrollo de la aplicación móvil
- c) Analizar los datos obtenidos durante la aplicación de la metodología de desarrollo y de las técnicas de investigación alineándolas en forma de actividades de medición y de esta manera proporcionando resultados fáciles de comprender.

7. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN

Dentro del proceso de toma de lecturas cuyos dificultades identificadas son, la desubicación del personal de campo, el no poder encontrar el contador eléctrico, y no atender con rapidez las novedades encontradas en campo causa un problema en proceso de lecturación y por lo tanto perdidas en cartera por factura no emitida aumento de quejas en la oficina de atención al cliente, re facturaciones de facturas emitidas.

Así mismo el objetivo del proceso es levantar la información en tiempo establecido, recolectar información de todos los contadores, emitir con veracidad la información recibida y mantener integridad de los datos de clientes a lo cual el desempeño del personal está muy ligado concretando así el proceso de toma de lecturas sea el adecuado para continuar con los procesos que más adelante se llevan a cabo.

8. MARCO TEÓRICO

8.1. Antecedentes Investigativos

En las últimas décadas el desarrollo tecnológico ha sufrido importantes cambios gracias a las formas de acceso y difusión de la información en él se han ejecutado varias investigaciones con respecto a los aplicativo móviles que sin duda alguna establecen un aporte valioso para el presente proyecto de investigación; cuyo tema el aplicativo móvil para toma de lecturas basado en mapas georreferenciados.

Según RIVERA GINO (2012), en su libro “Lecto-facturación en línea”: Anteriormente en el Ecuador y específicamente en el sector eléctrico, las administradoras de electricidad tenían que cumplir ciertos pasos de gestión para tomar la lecturas de medidores a los usuarios en el país, posteriormente hacer validaciones, corregir errores, facturar he imprimir para después entregar la factura a los clientes”. (Pág.1)

Según (Bermeo Quezada, Pacheco Delgado, & Castro De La Cruz, 2009) referente a su trabajo de investigación “Lectura, corte y reconexión de energía eléctrica usando la red gsm/gprs” concluye que el trabajo de toma de lecturas es realizado por el personal humano por lo que está sujeto a errores en el que se da un mal servicio y la insatisfacción del cliente, así automatizara la transmisión de datos a través de la red celular. (Pag.2)

Por lo expuesto los autores citados con anterioridad referente al toma de lecturas es impotente recalcar que frente a esta realidad se vio que necesita un cambio, un mejoramiento que haga más dinámico todo el proceso de toma de lectura, sobre la validación, crítica, y el mejoramiento en cuanto al índice facturación.

Por otra parte (Valle, Rivera, & Agnelli, 2013) en la revista de investigación INDUSTRIAL DATA de la Facultad de Ingeniería Industrial titulada, “Diseño de un sistema móvil para la lectura de medidores mediante tecnología bluetooth”, establece que las lecturas de medidores de agua y electricidad tiene muchas deficiencias y posibles errores de digitación y facturación; que con la tecnología reducirá el tiempo requerido para la lectura así como la disminución del personal para realizarlo.(pág. 135-136)

Según (Rosero & Mesías, 2012) en el trabajo de investigación de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Chimborazo, titulada “Automatización del proceso de lectura del consumo de energía eléctrica residencial usando la red celular GSM ” indica que con el proyecto se podrá obtener de forma remota y precisa la lectura del consumo de energía eléctrica residencial en tiempo real, así como el corte y la reconexión de los medidores utilizando como medio de transmisión la red celular GSM. (Pág. 4)

Es oportuno indicar que la tecnología celular es una herramienta que ayuda a la creación de aplicaciones móviles que sean útiles y ayuden a resolver problemas del diario vivir pero cabe recalcar que también las empresas eléctricas podrán mejorar sus carteras vencidas por clientes morosos y corregirán datos erróneos de los clientes estas herramientas busca optimizar tiempo. Y lograr un margen de error mínimo y en un tiempo extremadamente corto a cada medidor de servicio.

8.2. Bases Teóricas

8.2.1. Android

(Herraiz Antón, 2012) Menciona que: “En octubre del año 2003, Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears y Chris White daban forma a Android Inc. En sus inicios, únicamente trascendió que la actividad de la empresa se centraba en “el desarrollo de software para teléfonos móviles“. En Mayo del mismo año Google se hacía con

Dodgeball, la empresa que desarrolló un sistema de red social y posicionamiento móvil que, una vez integrada en la estructura empresarial de los chicos de Mountain View, cesó su actividad en 2009 para dar paso a Google Latitude. El mismo día se dio a conocer por vez primera lo que hoy conocemos como Android, una plataforma de código abierto para móviles que se presentaba con la garantía de estar basada en el sistema operativo Linux. (pág. 8)

Android es un sistema operativo para dispositivos móviles o Smarthphon's basado en Linux nacida en el año 2009 una plataforma de código abierto disponible al público por lo tanto disponible para modificación a gusto del usuario si así lo desea. El beneficio de esta plataforma es que se puede encontrar un sin número de aplicaciones y que en su mayoría son gratuitas.

8.2.2. Importancia de Android

Es importante recalcar que Android hasta el día de hoy tienen una gran ventaja en la que va perfeccionándose ante otros sistemas operativos, este es muy sencillo y fácil de manejar en teléfonos inteligentes además contiene un sin número de juegos y aplicaciones ágiles y prácticos que sirve para público de toda edad ya sea utilizado para el entretenimiento o sea implementado en distintas empresas.

Componentes de la anatomía de una aplicación de Android

Según (Jaén & Vargas-Lombardo, 2012) “Android está compuesta por sus actividades, las cuales por lo general son pantallas que permiten la implementación de sus clases, los intent e intenfilters que son clases que permiten el desplazamiento entre pantallas, el broadcast Inten Receiver, que es usado como un disparador de eventos frente a determinadas situaciones, los servicios que son códigos que se ejecutan en segundo plano, sin ninguna interfaz de usuario y el content provider que

como su nombre lo indica, es el encargado de la gestión de datos también es la capacidad de comunicación bilateral con otras aplicaciones de forma interna”. (pág. 48).

Características de Android

A juicio de (Vanegas, 2014) “Las características de Android son las siguientes:

- Núcleo basado en Linux
- Framework de aplicaciones: permite la sustitución y reutilización de componentes.
- Máquina virtual dalvik: software que ejecuta las aplicaciones de los teléfonos móviles
- Navegador inteligente: plataforma para aplicaciones que funciona como base para diferentes navegadores
- Optimizador de gráficos
- Analiza rendimiento de software
- Tiene aplicaciones gratuitas
- Bluetooth y wifi dependiendo del hardware
- Multitarea para aplicaciones
- Utiliza SQLite para almacenar datos”. (pág. 163)

8.2.2.1. Pilares de seguridad de Android

Según (Gironés, 2012) “El propósito de Android es mantener la seguridad de los usuarios ante todo ya que al momento de bajar información del internet podemos encontrar aplicaciones maliciosas que afecten a un sistema, ante esto se menciona los siguientes aspectos:

- La seguridad que quiere atribuir Android es restringir que las aplicaciones tengan acceso directo a hardware u obstaculicen recursos de otras aplicaciones.
- Las aplicaciones deben ser firmadas con un certificado digital en el que conste el autor. Para modificar deberá ser firmada nuevamente por el autor y con su clave original.
- Para que el usuario tenga conocimiento de los niveles de riesgo antes de instalar alguna aplicación deberá utilizar un modelo de permisos.” (pág. 79-80)

8.2.3. Java

Revela (Rojas, 2003) “en la actualidad no es realista ver a Java como un simple lenguaje de programación, sino con un conjunto de tecnologías que abarca todos los ámbitos de la computación con los siguientes elementos: el código fuente en lenguaje java Virtual Machine, por el código ya compilado es independiente de la plataforma; todas las tecnologías comparten un conjunto as o menos amplio de APIs básica de lenguaje, agrupas por paquetes java.lang y java.io.”(pág. 4)

Según (Soriano, 2011) “Java de Android consiste en más de 150 paquetes(APIs) que contienen miles de clases, métodos, interfaces y constantes. Todas estas clases están documentadas en la página de Android Developers.”(pág. 11)

Java es un lenguaje de programación que nació para los electrodomésticos pero se lo utilizo para computadores es de un lenguaje, portable, multitarea, robusto, y una característica notable de arquitectura neutro, tiene una visión de ser el vínculo del usuario con la información y todo lo que represente.

Además java es rápido seguro y confiable en el que su versión reciente mejora el rendimiento, estabilidad y seguridad de las aplicaciones que se usen además su instalación es gratuita y pueden ejecutarlo en cualquier dispositivo facilitando la vida de los usuarios.

8.2.3.1. Características de Java

(HERNÁNDEZ, 2012) “Java es un lenguaje de programación que cuenta con las siguientes características:

- Es simple ya que realiza de manera acertada las tareas encomendadas.
- Es orientada a objetos porque crea un lenguaje diseñado en el que parte de cero, es simple y fácil de ampliar.
- Es distribuido porque facilita la interconexión en la red.
- Es robusto porque permite comprobar el código en tiempo de compilación y ejecución, crea un recolector de basura automática para objetos que no se utilizan.
- Es de arquitectura neutral diseñada para cualquier maquina con sistema run-time.
- Es seguro para sistemas operativos de los clientes.
- Este código puede ser ejecutado en cualquier sistema que tenga un interpretará la vez de forma fácil y oportuna.
- Es dinámico porque enlaza el código de forma segura y conveniente” (pág. 9-10).

8.2.4. Android Studio

Según (Hohensee & Hidalgo, 2014) indica “Android Studio es un IDE basado en IntelliJ que poco a poco ha ido reemplazando a Eclipse, lo más destacable de Android Studio es su editor de código “Smart Editing”, el cual es un sistema de código con elementos integrados , además proporciona un código más legible el “Advanced

Code Refactoring ”, destacado en esta nueva IDE es la construcción basado en Gradle el cual permite aplicar configuraciones del mismo código para producir distintas versiones de la misma aplicación así un ejemplo se puede hacer una versión gratuita y una pro del mismo código”

Manifiesta (Benbourahala, 2013) que “Android es también framework y, como desarrollador, tendrá acceso al SDK (Software Development Kit-Kit de desarrollo) y a todo código fuente de la plataforma. Esto le permitirá comprender su funcionamiento crear versiones personalizadas del OS y por supuesto, desarrollar sus propias aplicaciones” (pág. 13)

La nueva IDE de desarrollo especializada para Android nos permite desarrollar aplicaciones para este sistema operativo las aplicaciones móviles desarrolladas es multiplataforma y se la puede encontrar en varias versiones cuenta con el SDK Android y demás herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones móviles para Sistema Operativo Android así mismo de pluggins de usuarios estos pueden ser gratis o de pago.

8.2.4.1. Entorno de desarrollo de Android

Al respecto de Android Studio según (PÉROCHON, 2014) “aunque es imposible desarrollar completamente una aplicación mediante un editor de texto básico y una línea de comandos para realizar la compilación, resulta mucho más cómodo utilizar un entorno de desarrollo, que facilitara la escritura, la compilación y la depuración de sus aplicaciones. Es preciso asegurarse de que el puesto de desarrollo es compatible con los criterios requeridos en el que su sistema operativo debe soportar:

- Windows XP(32bits), Windows vista (32 o 64 bits), Windows 7
- Mac OS X 10.5.8 o superior
- Linux 2.11 o superior

- Se requiere de un mínimo de 200MB DE ESPACIO en un disco solo para instalación de SDK, de sus herramientas y alguna versión de plataforma Android”. (pág. 30)

8.2.4.2. Estructura de Android Studio

Revela (Lipúzcoa & Mañas, 2015) “Android una aplicación recién creada contiene varios módulos, siendo uno de ellos la aplicación principal y el resto, las librerías. Este contiene las siguientes carpetas y archivos principales:

- Assets: carpeta que contiene diferentes recursos, tales como base de datos, archivo de texto, etc.
- Build: en esta carpeta se guardan los archivos temporales antes de la compilación de la aplicación.
- Libs: cuando haya librerías paquetes individuales estarán incluidas en esta carpeta
- Src: en esta carpeta se encuentran todos los archivos con el código fuente.
- Buid/Gradle: este archivo incluye información de cómo compilar la aplicación.
- AndroidManifest.xml: el manifiesto de Android gestiona información esencial que el sistema necesita para ejecutar la aplicación.”(pág. 29-30)

8.2.4.3. Ventajas de Android Studio

A juicio de (Elorza Azofra, 2015) expone que las ventajas de Android Studio son las siguientes:

- Es una IDE que implementa una interfaz gráfica de usuario
- Incluye nuevos servicios como Google Cloud Messaging, Mapas, Etc.
- Es una IDE desarrollada específicamente para Android
- Cuenta con un potente editor de código
- Unificación con Gradle para el manejo de versiones. (pag. 28)

8.2.4.4. Plantillas de código Android

Indica (Hohensee & Hidalgo, 2014) que “las plantillas de código Android genera un código básico de Android y los assets de entrada de interfaz de usuario básico. Las plantillas están escritas utilizando FreeMarker, un motor de plantillas de Java. Las plantillas integradas por defecto de Android Studio están divididas en:

- Plantillas de aplicación de Android
- Plantillas de activity Android
- Plantillas de objeto Android ” (pág. 208)

Las plantillas de código Android son aquellas necesarias en la creación de un proyecto en el que se añaden módulos de aplicaciones ya creadas, estas plantillas nos permiten obtener un código óptimo y seguro para un buen funcionamiento de la aplicación que se vaya a realizar.

8.2.5. Bases de Datos

Según (Coronel, 2011) manifiesta: “Las bases de datos son estructuras especializadas que permiten a sistemas computarizados guardar, manejar, y recuperar datos con gran rapidez.

Según (Date & Faudón, 2001) indica lo siguiente: “un sistema de base de datos es básicamente un sistema computarizado para llevar registros. Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir, es un deposito o contenedor de una colección de archivo de datos computarizados”. (pág. 2)

Base de datos se considera al procesamiento de los datos o también al ordenamiento de datos almacenados sistemáticamente para su uso posterior, anteriormente una biblioteca era considerada una base de datos y en la actualidad se las encuentra en

formato digital muestran similitudes o características que permite al usuario acceder a la información de manera rápida y oportuna.

8.2.5.1. Ventajas de Sistema de Bases de Datos

Según (Cabello, 2008) “ revela cuales son las ventajas de las bases de datos:

- Independencia de los datos , programas y procesos
- Menor redundancia
- Integridad de los datos
- Coherencia de resultados
- Mayor seguridad en los datos
- Datos más documentados
- Acceso a los datos más eficientes
- Controla el acceso de usuarios de forma recurrente” (pág. 20)

La base de datos es muy ventajosa porque no hay la necesidad de archivar en papel. Por medio de un computador se puede recuperar la información y hasta actualizarla y editarla. Además es eficaz porque se evita llevar los archivos a mano. Y es oportuna porque obtendremos información a cualquier momento de manera precisa y actualizada utilizando una red o en la web.

8.2.6. MySQL

Según (Cobo, 2005) menciona que “Es un sistema de administración de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es ideal para crear bases de datos con accesos desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos , teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas” pág. 339

(Thibaud, 2006) Expresa lo siguiente: “este servidor de base de datos es interrogable por SQL (Structured Query Language) el lenguaje estándar más popular para interrogar base de datos. SQL permite manipular los datos muy fácilmente.” (Pag.7)

MySQL es un gestor de bases de datos de software libre es utilizado en aplicaciones web ya que es muy rápida en transacciones de lectura realiza tareas de una base de datos se lo recupera en cualquier momento de forma eficiente y eficaz. Este sistema MySQL establece dos programas principales que van ligados como son servidor y cliente.

8.2.6.1. Ventajas de MySQL

Según (MIGUEL, 2015) “menciona las siguientes ventajas de MySQL y son:

- Es un software de código abierto
- Se descarga gratuitamente, usa su licencia GPL
- Tiene gran rendimiento al realizar operaciones
- Fácil de configurar e instalar
- Es de bajo costo para elaborar bases de datos
- Dispone de un sistema sencillo de ayuda en línea y de un monitor que realiza operaciones desde sus comandos sin necesitar de un usuario gráfico.
- Es portable. Y está disponible en distintas plataformas como Linux, macX, Unix y Microsoft Windows.
- Excelente conectividad, velocidad y seguridad para acceder a base de datos en el internet.” (Pág. 69)

8.2.7. SQLite

Según (Arias & Academy, 2014) revela que: “SQLite es el nombre dado a una SBD de código abierto cuya principal diferencia es en que en lugar de ser una SBD estándar, está contenido en una biblioteca escrita en lenguaje C. Además es una

biblioteca de código que implementa una base de datos y es manipulada por el programa mediante llamadas a funciones.”(pág. 4)

En la página virtual se halló lo siguiente: SQLite. (2016, 2 de febrero) “El motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones”.

SQLite es una biblioteca muy popular y ha sido usada en muchas aplicaciones por su versatilidad y ligereza, el uso de esta base de datos para dispositivos móviles es muy frecuente dado a las características que la hacen la más apropiada. Siendo uno de los sistemas de bases de datos más utilizados del mundo.

8.2.7.1. Gestión de la información en SQLite en Android

Sqlite cuenta con las siguientes características:

- Ocupa poco tamaño
- Reduce de poca o nula configuración
- Es de código libre
- No necesita de un servidor

8.2.8. Metodologías de desarrollo de software

“Maddison [1983] define metodología como un conjunto de filosofías, etapas, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información. Piattini [1996], llega a la definición de metodología de desarrollo como “un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software”. Sintetizando lo anterior el autor dice que una metodología

“representa el camino para desarrollar software de una manera sistemática”. Las metodologías persiguen tres necesidades principales” (Cataldi, Lage, Pessacq, & García Martínez, 1999).

Son métodos, procedimientos, técnicas, pasos que nos permiten documentar y desarrollar un sistema o aplicación estos métodos son usados para evitar, corregir y solucionar problemas o posibles problemas que se puede encontrar en durante el diseño y desarrollo de software las metodologías siguen un enfoque que es aplicado según su ciclo de vida las metodologías pueden ser pesadas o ágiles.

8.2.9. Metodologías ágiles de desarrollo de software

(O. T. Gómez, López, & Bacalla, 2010) “Se define metodología como una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información.” (Pág. 11)

Las metodologías de desarrollo ágil son métodos, técnicas y procesos que ayudan a los profesionales de la informática y todos aquellos amantes del diseño y desarrollo de software a realizar un trabajo ordenado. Están orientados a la toma de decisiones que enfatiza la comunicación cara cara en vez revisar la documentación y considera al individuo y sus interacciones más que al proceso, siempre con la colaboración del cliente en donde preponderan responder ante los cambios antes que seguir una planificación.

8.2.9.1. Metodologías Ágiles más importantes

(Pressman & Troya, 1988) Para esta industria se ha propuesto las siguientes metodologías:

Agile unified process (Proceso Unificado Ágil): Es aquel que describe la manera de desarrollar aplicaciones de software de forma fácil y simple para mejorar la productividad, esta metodología adopta métodos tradicionales con nuevos métodos para aumentar la productividad combina procesos de la metodología XP y la metodología RUP.

Crystal clear: Esta metodología dispone de códigos de color para marcar la complejidad cuanto más oscura más pesada, cuanto más crítico es un sistema que más rigidez requiere.

Feature Driven Development (FDD): Técnica de programación centrada para el usuario es sencilla de bajo costo de implementar en negocios la cual debe ser expresada en términos de acción, resultado y objeto. Sistema para proyectos de procesos simples, lógicos y de ciclos cortos.

Lean Development Software (LDS): Se basa en la forma de producción limpia sin desperdicios en el área de desarrollo de software. Trata de eliminar códigos y funciones innecesarias, retrasos de procesos de software, requisitos poco claros, trámites.

Open unified process (openUP): Son aquellos métodos y proceso de desarrollo de software creado por un conjunto de empresas de tecnología en el que fomentan el intercambio de información entre equipos de desarrollo.

Programación Extrema (XP): Es la primera metodología ágil conocida y creada por Kent Beck que promueve el trabajo en equipo y potencia relaciones

interpersonales para el éxito de desarrollo de software creando relación continua entre cliente y desarrollo.

8.2.9.2. Características de las metodologías Ágiles

- Respuesta rápida para la capacidad de cambios en el desarrollo del proyecto
- Entrega de forma continua software funcional
- Trabaja conjuntamente entre cliente y equipo de desarrollo
- Simplifica el trabajo
- Asistencia continua al trabajo y técnica del diseño
- Mejora continua a los procesos

8.2.10. Metodología Mobile –D

Según (Balaguera, 2015) Mobile-D menciona que la “la Metodología Mobile-D consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas. Las especificaciones completas del método están disponibles en. En la primera fase, Explorar, el equipo de desarrollo debe generar un plan y establecer las características del proyecto. Esto se realiza en tres etapas: establecimiento actores, definición del alcance y el establecimiento de proyectos. Las tareas asociadas a esta fase incluyen el establecimiento del cliente, la planificación inicial del proyecto y los requisitos de recogida, y el establecimiento de procesos”

Esta metodología es una creación antigua que se mantiene vigente hasta la actualidad y surge de la necesidad de disponer de un ciclo de desarrollo muy rápido para equipos muy pequeños para este se utiliza diferentes metodologías y técnicas de desarrollo ágil.

8.2.10.1. Etapas de la Metodología Mobile-D

Según ("Métodos aplicables para el desarrollo de aplicaciones móviles", 2011) en su publicación denota las siguientes etapas:

Etapas de la Metodología Mobile-D: Exploración: En esta fase hace una exploración de requisitos, de características y necesidades esta etapa es trascendental puesto que en esta etapa se realiza una primera entrevista con el o los usuarios aquí especificamos la arquitectura, las necesidades, etc.

Etapas de la Metodología Mobile-D: Inicialización: En la fase de inicialización se plantea y se configura las herramientas, se procede a realizar un bosquejo, las iteraciones, se da forma a los requerimientos en esta etapa se considera los posibles errores en simplicidad se configura el entorno se selecciona las herramientas y conforma el entorno de desarrollo.

Etapas de la Metodología Mobile-D: Producción: En la fase de producción como su nombre lo indica es la etapa en la que se empieza a desarrollo a dar forma a las necesidades a los requerimientos, a las características etc. En esta etapa ya se empieza a dar vida o los primeros pasos de la aplicación como la metodología está orientada a la ciclo de desarrollo basado en pruebas en esta etapa se van dando funcionalidades al aplicativo hasta obtener un producto con todas las funcionalidades requeridas.

Etapas de la Metodología Mobile-D: Estabilización: En esta etapa tiene como objetivo estabilizar el proyecto generar la documentación requerida y asegurar la calidad del producto, ofrece un medio con documentación y se realiza un exhaustivo control de calidad antes de empezar con las Test First Development o pruebas realizados por el o equipo de desarrollo.

Etapas de la Metodología Mobile-D: Pruebas del Sistema: En esta fase se realizan pruebas de funcionalidad en un ambiente real con el usuario pruebas de requerimientos y cumplimiento de estos, se procede a hacer un test con todos los posibles casos y usos.”

8.2.11. Cartografía

(Navarro, 2011) Declara: “Es el arte y la ciencia y la técnica del diseño, producción y utilidades de representaciones que transmite información espacial mediante un sistema geométrico de símbolos gráficos” pág. 92

La cartografía se remota desde tiempos antiguos hoy en día con el avance del desarrollo tecnológico podemos decir que es la ejecución, concepción, estudio y difusión de mapas que muestran una porción de la superficie terrestre.

8.2.12. Georreferenciación

Según (García, Rogel, & Pérez, 2004)menciona; “La adecuación de la información a una serie de cartografía de referencia a partir de dotar de coordenadas, corregir distorsiones geométricas y conciliar planimetricamente las fuentes.”(pág. 115)

Georreferenciación o rectificación se refiere a posicionar una información en el lugar definido en el espacio, diferente al lugar que se encuentra, los documentos deben estar claramente identificables además es la base para la correcta localización de la información de mapa.

8.2.13. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Según (Ramos, 2010) indica que el “Sistema de software, hardware, y procedimientos elaborados que facilita la gestión manipulación, análisis, modelado

y representación de datos georreferenciados, para resolver problemas de planificación y gestión”. Pag.10

Según (Serrano, 2002) “es un instrumento de gestión y análisis de territorio. Su campo de aplicación es, como podemos prever extraordinariamente amplio ya que abarca todas las actividades o áreas que manejan información geográfica.” (pág. 204)

Anteriormente los sistemas de información geográfica se los desarrollaba en papel era costosa, se volvían obsoletas ocupaban mucho espacio y no permitía extraer datos lo que se volvía una pérdida de tiempo. En la actualidad muchas organizaciones privadas y públicas utilizan este sistema computarizado capaz de almacenar y utilizar datos

8.2.13.1. Aplicaciones SIG

Científicas: Usada para ciencias medioambientales relacionadas con el espacio, modelación cartográfica entre otras.

Gestión: Enfocadas en el sector público, catastro, planificación fiscal, ordenamiento territorial, estudios ambientales, planificación urbana rural, entre otras.

Empresarial: Utilizadas en estrategias de distribución, marketing, etc. (Ramos, 2010)

8.2.14. Arcgis

“Comprende una serie de aplicaciones que utilizadas en conjunto, permiten realizar funciones que alimentan y administran un sistema de información geográfica (SIG) desde creación de mapas manejo de análisis de información, edición de datos metadatos y publicación de mapas en internet.”(García et al., 2004)

ArcGis posee una gran variedad de aplicaciones que nos permitirán utilizar, compartir y crear mapas inteligentes, bases de datos geográficos a la vez son herramientas analíticas disponibles que derivara a nueva información de datos existentes para la toma de decisiones y así cualquier persona acceda a ese trabajo y lo utilice.

8.2.15. GvSIG

Según (Canut, 2006) señala lo siguiente: “GvGis como ya se ha comentado se desarrolla alrededor del concepto del sistema de integración de información geoespacial. Esto significa que podemos encontrar cada vez variedad de herramientas para analizar, gestionar y trabajar con información geoespacial de todo tipo (cartografía vectorial, imágenes raster, datos alfanuméricos” (pág. 151)

Es un Sistema de Información Geográfica basada en software libre, es gratuito e idóneo para trabajar con información de cualquier tipo u origen implementa herramientas que permiten crear , modificar y eliminar elementos, en el cual prepondera el usuario para que este sea el más beneficiado al utilizar el sistema es así que en la actualidad continua en desarrollo y perfeccionamiento.

8.2.16. Google Maps

Además (de la Iglesia, 2010) google Maps “Capacidad para ser reutilizado con gran facilidad, lo cual ha provocado que encontremos en Google Maps incrustadas dentro de millones de páginas web. De repente fue posible ilustrar con un mapa interactivo lo que antes se hacía con una captura de imagen estática ya fuese la ubicación de la sede de una empresa o lista de ciudades que ha visitado una persona, el número de aplicaciones que usa es para posicionar o representar gráficamente y ser más dominante” pag.55

Google Maps es una aplicación poderosa que proporciona mapas digitales de cualquier punto del planeta, en la que, permite al usuario desplazarse por todo el mundo mostrando la ubicación de comercios, empresas, hogares, calles, rutas todo mediante fotografías por satélite.

8.2.16.1. Características de Google Maps

Esta aplicación ejecuta acercamientos o alejamientos para mostrar el mapa, conocer direcciones que deseemos encontrar.

Mientras que las coordenadas de google Maps mostrara el norte el sur el este y el oeste, su desarrollo constante ha permitido establecer la posición actual ya sea de transporte público o particular además proporciona imágenes de máxima ampliación del lugar que desee observar.

9. HIPÓTESIS O FORMULACION DE PREGUNTA

¿La dotación al personal con dispositivos móviles con software para la toma de lecturas que se base en mapas digitales georreferenciados aumentará los índices de lecturación en el proceso de toma de lecturas de Elepco S.A?

10. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

10.1. Variable Independiente

Aumentar los Índices en el proceso lecturación de Elepco S.A

10.2. Variable Dependiente

Dotar al personal con dispositivos móviles con software para la toma de lecturas basados en mapas digitales georreferenciados.

10.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de las variables

	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Ítems de las encuestas	Técnicas e instrumentos
Variable Dependiente	Proceso de Lecturación	Proceso que lleva a cabo la empresa para emitir comprobantes de consumos eléctricos	Encuestas y entrevistas al administrador del sistema y técnico de ELEPCO S.A., para conocer las dificultades que tienen los lectores al no encontrar las rutas	-Nivel de conocimiento - Capacitaciones -Nuevas herramientas informáticas	Preguntas del cuestionario de las encuestas realizadas al personal de lecturas ELEPCO S.A, se encuentran detallados en los anexos.	Cuestionario: -Encuesta
Variable Independiente	Aplicación móvil para toma de lecturas basados en Mapas georreferenciados	Es una aplicación informática diseñada para teléfonos inteligentes y tabletas en el que identifica objetos geográficos en un mapa digital, mejorando la esquematización de las rutas.	-Desarrollo de programa informático para ELEPCO S.A. que mejorará el proceso de toma lecturas de los medidores eléctricos y aumentara la productividad	-Nivel de conocimiento - Capacitaciones -Nuevas herramientas informáticas	Relacionados tanto para conocer acerca del nuevo sistema como la optimización de tiempo en la toma de lecturas e incrementar el índice de lecturación	Guía de entrevista: -Entrevista Observación

Realizado por: Julio Veloz

11. METODOLOGIA

11.1. Diseño Metodológico de la investigación

11.1.1. Tipos de Investigación

11.1.1.1. Investigación Bibliográfica

“La Investigación bibliográfica son elementos usuales de una evaluación detenida dentro de una estrategia informativa de la empresa, organización o sistema objeto de evaluación. La meta es concebir la actividad de investigación como una respuesta, posiblemente una entre varias, que se pretende dar a la problemática para informar sobre el sistema objeto de evaluación”.(Crowther, 1993)

La investigación bibliográfica se hace de fuentes escritas y tangibles la cual ayuda a recopilar información referente a definiciones básicas de un tema lo que beneficia al desarrollar el proyecto puesto que se puede encontrar información a herramientas, bases teóricas, proyectos similares etc.

11.1.1.2. Investigación de Campo

“Una vez construido el marco conceptual, decide el enfoque que habrá que adoptarse para la investigación y definido el alcance de estudio, el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas que se ha planteado y cumplir sus objetivos. El termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener información que se desee, es decir, es el plan de acción a seguir en el trabajo de campo.”(M. M. Gómez, 2006)pag.85

La investigación de Campo ayuda a recolectar datos referentes al tema de investigación puesto que se realiza en el lugar motivo de la investigación y con los propios involucrados por lo que podemos estar en contacto con el problema mismo en el momento plantearnos posibles soluciones o posibles métodos para solucionar el problema encontrado.

11.1.1.3. Investigación Aplicada

“Comprende el conjunto de actividades que tienen por finalidad el descubrir o aplicar conocimientos científicos nuevos que puedan realizarse en productos y en procesos nuevos utilizables”pag.42 (Sánchez, 2012)

La investigación Aplicada va enfocada en poner en práctica técnicas y métodos de los cuales se ha adquirido conocimiento durante la vida estudiantil, investigativa y práctica en algunos casos lo que reforzará el proceso de desarrollo del proyecto investigativo.

11.2. Paradigma o enfoque de la Investigación

Para el desarrollo se escogió el sistema operativo Android por su versatilidad y por qué podemos encontrarlos en un sinnúmero de dispositivos móviles desde alta gama y media y que además cuentan con implementos como GPS, giroscopio, y otros sensores lo que facilita encontrar equipos con características que se acoplen a una necesidad específica sin necesidad de importarlos además que su costo es más asequible que otros dispositivos con diferente sistema operativo.

El lenguaje a aplicar es Java puesto que en este lenguaje programación es el que se realiza aplicaciones para los dispositivos que tienen este tipo de Sistema Operativo y como IDE de desarrollo se selecciona Android Studio ya que es un IDE específico para el desarrollo de aplicaciones para el Sistema Operativo Android y gracias a los servicios que ofrece Google relacionados a esta plataforma como son mapas, servicios de ubicación, rutas etc.

Además usa como base de datos Sqlite una base de datos ligera, administrable, la cual no usa un servidor lo cual es una ventaja puesto que para un dispositivo móvil con limitaciones de energía memoria, etc. Es imprescindible consumir lo menor posible los recursos que posea cada equipo lo que la hace una base de datos ideal para este tipo de dispositivos.

Gracias a la elección de estas herramientas se ha podido encontrar ejemplos de desarrollo en Android Studio y q están relacionados a base de datos Sqlite, mapas etc. La plataforma cuenta con Gradle que son herramientas que nos ayudan al control de versiones pues es una herramienta nueva que muestra gran actitud para ser aplicada.

11.3. Métodos Generales Usados en la Investigación

11.3.1. Métodos Teóricos

11.3.1.1. Método Histórico Lógico

Estos se complementan pues estudia la trayectoria del fenómeno, acontecimientos y su esencia en sí mismos que se presentan en una etapa o periodo. El objetivo no es solo describir como se ha evolucionado el proceso de toma de lecturas en los periodos estudiados, sino cuales son las condiciones económicas, social que influyeron en los cambios y descubrir la lógica objetiva de desarrollo de la investigación para determinar los cambios que incidieron en las distintas etapas.

11.3.1.2. Método Deductivo

Este método va desde lo general a lo particular. Se procedió a observar para tener conocimiento de cómo es el proceso de toma de lecturas para familiarizarnos y determinar cómo está compuesta.

11.3.1.3. Método Inductivo

Este método suele ir de lo particular a lo general. Se tomó una muestra de clientes y empleados de la empresa eléctrica Elepco S.A., para conocer las necesidades para determinar que problemas se han encontrado y como solucionarlos

11.3.2. Métodos Empíricos

11.3.2.1. Observación

La observación va hacer muy necesaria para obtener datos relacionados con el lugar y con las personas donde se realiza la investigación, se aplicará para recolectar datos y requisitos con el personal, el técnico y el administrador de lecturas.

11.3.2.2. Entrevista

Esta técnica desarrolla un proceso de comunicación entre dos personas se considera una conversación formal, tiene propósitos investigativos y formales. Se la considera para obtener datos de los objetivos y metas además de opciones circunstanciales para la obtención de requisitos y datos para medir las necesidades.

11.3.2.3. Encuestas

Una encuesta es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación (como sí lo hace en un experimento). Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos. Encuesta. (2016, 20 de marzo).

Esta técnica desarrolla un proceso de comunicación entre dos personas se considera una conversación formal, tiene propósitos investigativos y formales. Para la obtención de datos se usó el formulario de encuesta el cual es un instrumento que nos ayudara a organizar y sistematizar las preguntas de acuerdo al tema de investigación, está dirigida a los clientes de la Empresa Eléctrica ELEPCO S.A., con la finalidad de obtener información y analizarla.

11.4. Técnicas e instrumentos

11.4.1. Observación

En la investigación se utilizó la observación como captador de datos y requisitos técnicos que tendrían el desarrollo de la aplicación se usó dos días para observar los métodos y procesos que usan los técnicos encargados y el personal de lecturas.

11.4.2. Formulario de encuesta

Para conocer las falencias del personal de lecturas se realizó una encuesta relacionada a las necesidades que tiene en campo y de esta forma plantear requisitos básicos para el mejoramiento del trabajo que desempeñan cada uno de ellos. Revisar anexo 1.

11.4.3. Entrevista

Esta técnica se utilizó al aplicar la encuesta al administrador del sistema y al técnico que trabajan en la toma de lecturas para la Empresa Eléctrica ELEPCO S.A. basándose en preguntas semiestructuradas de libre expresión con el objetivo de diagnosticar la situación del proceso y plantear las necesidades de la empresa. Revise Anexo 2

11.5. Métodos específicos

Para el desarrollo de la aplicación se seleccionó la metodología Mobile-D la cual muestra características para el desarrollo de aplicaciones móviles las etapas están relacionadas al desarrollo incremental y gracias a la documentación obtenida se eligió esta metodología.

Para la recolección de datos se usó técnicas como la observación la entrevista y la encuesta las mismas fueron planificadas en caso de la entrevista fueron planeadas en 2 etapas una en

la exploración y requisitos al personal y la otra como una exposición de los datos analizados para la explicación y posible aumento de requerimientos por parte de los usuarios.

11.6. Metodología Mobile-D

11.6.1. Fase Exploración

11.6.1.1. Establecimiento

Durante las visitas realizadas al lugar de estudio se pudo realizar los objetivos planteados para la fase de exploración así mismo se usó técnicas para la recolección de datos como son la observación, la encuesta, y la entrevista determinando así el planteamiento del proyecto.

Identificación de usuarios y recolección de información

En las visitas se identificó a los involucrados en el proceso de toma de lecturas con los cuales se ha tenido una entrevista identificando su cargo el su parte dentro del proceso de toma de lecturas

- **Administrador del sistema de toma lecturas**
- **Jefe de personal toma de lecturas**
- **Personal de toma de lecturas**

Objetivos de Etapa

- Recolectar información
- Identificar usuarios
- Determinar requerimientos del aplicativo

Recolectar información

Mediante las entrevistas, las encuestas y la observación realizadas enfocando preguntas en caso de entrevistas y encuestas hacia el desarrollo de esta fase se pudo determinar la necesidad del personal encargado de la toma de lecturas a lo cual se reconoció requerimientos técnicos y estratégicos que determinan los requisitos y otros datos importantes que fluctúan en favor de la investigación.

Determinar los requerimientos del aplicativo

Después de realizada la entrevista y la encuesta a los implicados en el uso y por lo tanto aquellos que dieron sus opiniones de cómo y que debería hacer el aplicativo se ha extraído la siguiente información.

- Verificar periodo de toma lectura (día, mes y año)
- Recepción de rutas distintas en diferentes sectores
- Proceso toma de lecturas
 - Validar lectura
 - Identificar novedades en campo
 - Fotografía de toda lectura levantada
- Mostrar en mapa digital los contadores eléctricos
- Identificar medidores catastrados (clientes nuevos)
- Identificar directos (robo de energía)
- Enviar los datos recolectados
- Configurar equipo

11.6.1.2. Establecimiento del proyecto

De acuerdo a las dependencias establecidas, a los requerimientos de los usuarios y a los datos técnicos recolectados el proyecto se establece de la siguiente manera:

- Desarrollada en Java.
- IDE de desarrollo Android Studio.
- Los requerimientos serán desarrollados con concordancia a lo expuesto.
- El prototipo no hará más de lo establecido.
- La interfaz gráfica debe ser sencilla, de fácil manejo y q se vea bien en ambiente exterior (Estilos visuales para evitar la falta de visibilidad a la luz exterior).
- El prototipo será probado con una ruta real la de más necesidad en el Cantón Latacunga.
- Los datos necesarios serán proporcionados por el administrador del sistema.

11.6.2. Inicialización

Inicialización: Configuración

En esta fase se plantea los recursos que se necesita para desarrollar el proyecto, se implementa las herramientas, y se establece un ambiente de desarrollo dentro del cual se ofrece las herramientas para que el óptimo desempeño e involucramiento en el proyecto.

Configuración del ambiente de Desarrollo

Se establece la configuración de equipos, la instalación de programas y herramientas para el desarrollo del proyecto en el caso de Android Studio se descarga los SDK y todos los pluggins necesarios para desarrollar

Inicialización: Entrenamiento

En esta etapa se empapa de los requerimientos del proyecto de las técnicas a emplear y de la metodología se complementa con los datos de la recolección de datos y la interpretación estos además de problemas técnicos que se han encontrado. Se ofrece un ambiente relacionado al IDE de desarrollo y los beneficios de este.

Inicialización de Proyecto En IDE de Desarrollo

Una vez instaladas las herramientas empezamos con la configuración del proyecto. Revisar anexo 3 y 4

- Nombre del proyecto
- La mínima plataforma en la que se va ejecutar
- Y se empieza con un proyecto en nuestro caso un Layouts en blanco

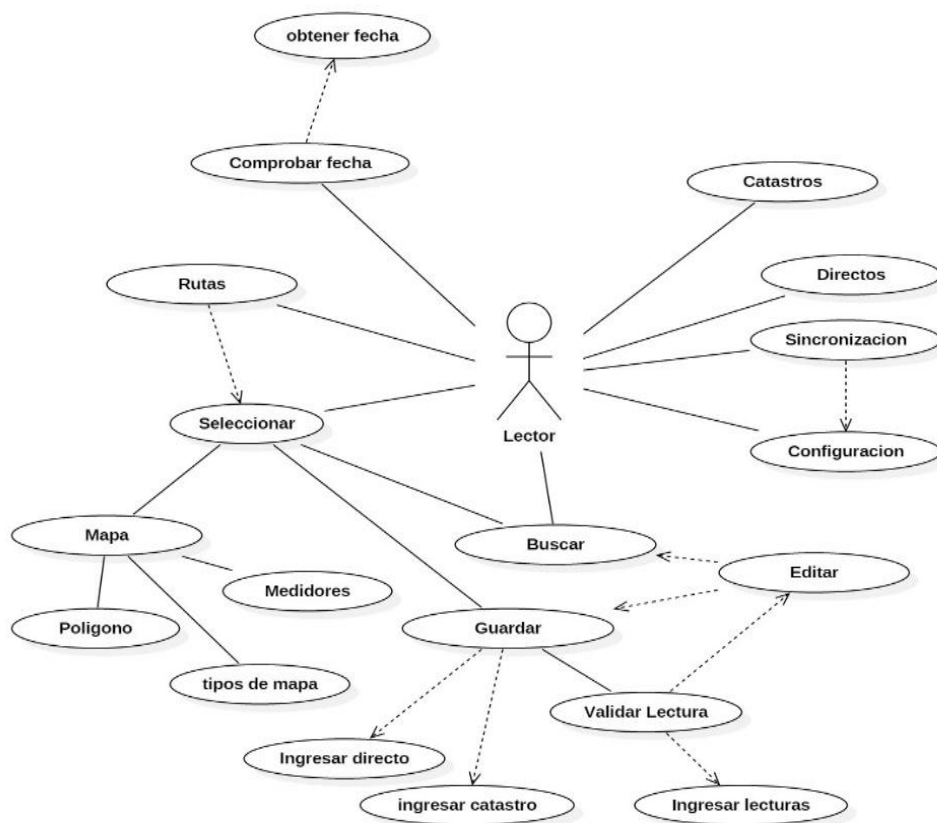
11.6.3. Desarrollo

Identificación y Análisis de Iteraciones

Esta fase se realiza un análisis de los requisitos y características del proyecto para llevar un trabajo bien documentado y que ayude a la corrección de errores todo esto se realiza de forma técnica a razón de obtener e implementar un requisito funcional.

Casos de uso del Aplicación

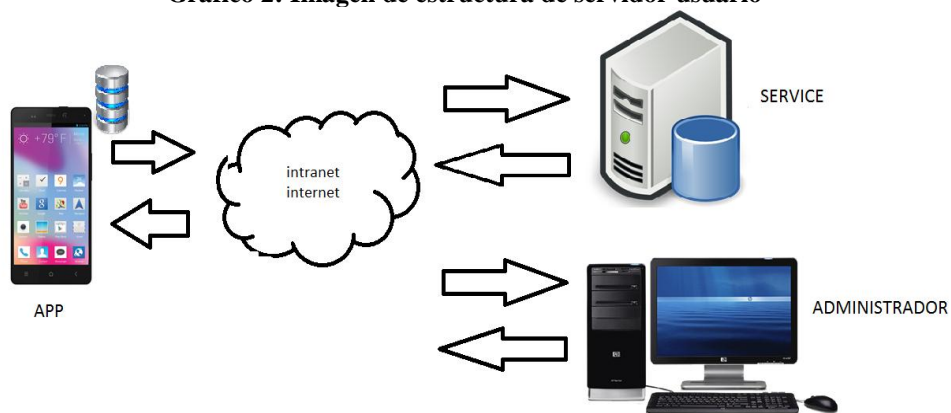
Grafico 1: Imagen de casos de uso de la aplicación



Realizado por: Julio Veloz

Infraestructura del sistema completo se muestra el panorama de este

Grafico 2: Imagen de estructura de servidor usuario

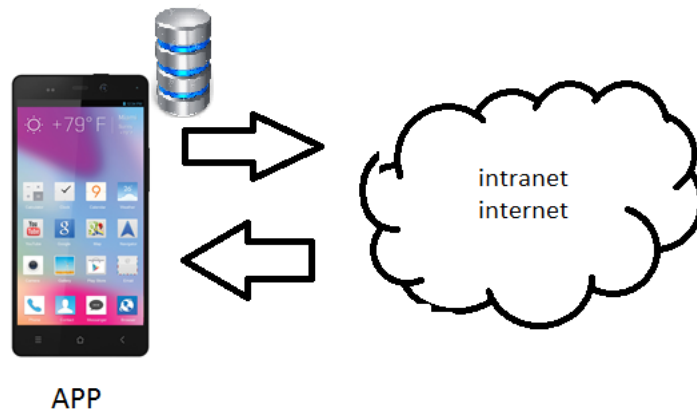


Realizado por: Julio Veloz

Debido que en la investigación se va realizar de la parte móvil, se ha tomado en cuenta a toda infraestructura para tener una idea aproximada del alcance que debe tener

A continuación se muestra la infraestructura del dispositivo móvil

Grafico 3: Imagen de solicitudes de aplicación



Realizado por: Julio Veloz

Puesto a que la investigación está centrada a la realización de app móvil se decido tomar en cuenta solo a esta parte del proyecto.

Diseño de la base de datos SQLite

La base de datos debe ser Sqlite por los benéficos que tienen sobre todo en dispositivos móviles, el diseño de las tablas van de acuerdo a la estructura proporcionada por la empresa y solo las tablas que debe llevar el dispositivo móvil.

Se ha diseñado dos bases de datos la una que contendrá los datos de lecturas y la otra que contendrá los datos de polígonos.

Base Lecturas

Las tablas son

- Recepcionpalm
- Novedades
- Catastrado
- Marcas
- Configuración

A continuación la estructura de las tablas

Grafico 4: Estructura de tablas lecturas SQLite

</

Realizado por: Julio Veloz

Base Polígonos

Tabla de la base Polígonos

Grafico 5: estructura de tablas base polígonos

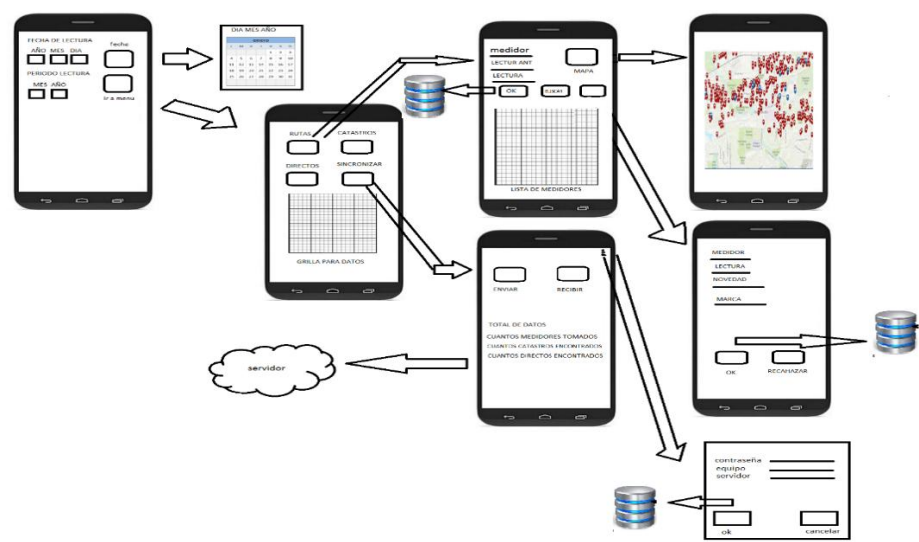
Poligono *		
Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir ...
provincia	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
canton	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
sector	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
ruta	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
fid	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
origen	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
coorx	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
coory	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Realizado por: Julio Veloz

Las tablas no tienen ninguna relación por lo tanto se considera que no es necesario poner el gráfico entidad relación para la base de datos.

Diseño Interfaz de Usuario

Grafico 6: Diseño de Pantallas



Realizado por: Julio Veloz

Descripción de iteraciones

1. Confirmación de fecha y hora

- Pregunta si la fecha esta correcta
- Confirma la fecha y hora
- Configura la hora y periodo de lectura

2. Menú de opciones

- Rutas
- Catastros
- Directos
- Sincronización

3. Lectura

- Ingreso de Medidor
- Ingreso de Lectura
- Ingreso de Novedad
- Ingreso de Catastro o Directo
- Paso al Mapa Digital

4. Mapa

- Muestra los medidores en un mapa digital

5. Sincronización

- Envío de datos
- Recepción de datos

6. Configuración

- Cambio de equipo
- Configuración con servidor

Análisis de iteraciones

1. **Verificar y confirmar periodo de toma lectura (día, mes y año):** El revisar anexo 5

Tabla 2: Verificar periodo lectura

	Entradas	Proceso	Salidas	Pantalla
Obtener fecha sistema	Datos sistema fecha	obtener fecha()	fecha	Fecha
Cambio Fecha	Fecha manual	validar fecha()	1	Fecha cambiada
			0	

Realizado por: Julio Veloz

2. **Menú de opciones**

Tabla 3: Menú de opciones

	Entradas	Salidas	Proceso	Pantalla
Menú de opciones	op==1	Rutas	Seleccionar ()	mostrar rutas
	op==2	Catastros		mostrar catastros
	op==3	Directos		mostrar directos
	op==4	Sincronizar		mostrar sincronizar

Realizado por: Julio Veloz

3. **Sincronizar Datos :** Revisar anexo 6 y 7

Tabla 4: Sincronizar

	Proceso	Entradas	Proceso	Proceso	Salidas
Recibir Datos	Datos Existe()	0	Respaldar Base()	Conexión()	Datos Recibidos
		1			Envíe datos
Enviar Lectura	Seleccionar Datos ()	1	Crear Archivo()	Conexión()	Lectura Enviadas
Enviar Catastro		1	Crear Archivo()	Conexión()	Catastros Enviados

Realizado por: Julio Veloz

4. Proceso toma de lecturas: Revisar diagrama de flujo en anexo 8 y 9

Tabla 5: Proceso Toma de Lecturas

	Ingreso	Proceso	Salidas	Proceso	Pantalla
Lectura	Medidor	Validar()	0	Guardar()	OK
	Lectura		3		ALTA
	Novedad Manual		2		BAJA
	Novedad		1		IGUAL
Catastro	Medidor				OK
	Lectura				
	Marca				
	Novedad Manual				
Directos	Numero				
	Novedad Manual				

Realizado por: Julio Veloz

5. Mostrar en mapa digital los contadores eléctricos: Revisar anexo 10 el diagrama de flujo

Tabla 6: Mostrar Mapa digital

	Entradas	Proceso	Salidas
Mapa Digital	Datos ruta	Tipo medidor()	Color azul
			Color Verde
			Color Negro
			Color Rojo

Realizado por: Julio Veloz

6. Configuración: Revisar anexo 11

Tabla 7: Configuración

	Entradas		Salidas
Configurar	Ingreso Ip	Validar()	Datos configurados
	Ingreso puerto		
	Ingreso equipo		
	Ingresar Clave		
Recuperar Datos	Ingreso de clave	Recuperar()	Datos recuperados

Realizado por: Julio Veloz

Planificación de iteraciones

Tabla 8: Planificación de iteraciones

FASE	ITERACION	DESCRIPCION
EXPLORACION		
INICIALIZACION	ITERACION INICIAL	Configuración, Entrenamiento, Configuración IDE desarrollo
PRODUCCION	ITERACION VERIFICACION DE FECHA	Implementación de pantalla de inicio. Verificación de fecha Presentación de Calendario Selección de fecha y cambio en los texview de periodo y de fecha Botón pasar a la pantalla Menú
	ITERACION MENU	Muestra menú de opciones Menú Rutas Muestra las rutas cantidad tomados y faltantes Menú Catastros Muestra los catastros Menú Directos Muestra los directo Menú Servidor Dirige a la pantalla de menú de servidor
	ITERACION SINCRONIZAR	Presenta la configuración de equipo Servidor Equipo Muestra resumen Muestra un resumen de rutas recibidas Muestra un resumen de tomados si existe Muestra un resumen de medidores Muestra un resumen de catastros

		<p>Muestra un resumen de directos</p> <p>Recepción de rutas</p> <p>Verifica conexión con el servidor</p> <p>Valida que no exista datos por enviar</p> <p>Realiza una copia de seguridad de datos enviados con anterioridad</p> <p>Recibe rutas de acuerdo al número de equipo</p> <p>Borrar la tabla para subir nuevos datos</p> <p>Sube los nuevos datos a tabla para levantar datos</p> <p>Enviar datos</p> <p>Verifica conexión con el servidor</p> <p>Valida que no exista datos por enviar</p> <p>Realiza una copia de seguridad de datos enviados con anterioridad</p> <p>Recibe rutas de acuerdo al número de equipo</p> <p>Borrar la tabla para subir nuevos datos</p> <p>Sube los nuevos datos a tabla para tomar</p>
	<p>ITERACION</p> <p>TOMAR</p> <p>LECTURA</p>	<p>Validar lectura</p> <p>Valida si esta alta =3</p> <p>Valida si esta baja =2</p> <p>Valida si es igual =1</p> <p>Valida ok = 0</p> <p>Aplica fórmula para validar lectura</p> <p>Lectura baja= lectura actual<lectura anterior</p> <p>Lectura igual=lectura actual=lectura anterior</p> <p>Lectura alta= consumo diario promedio > ((promedio * 30%)+promedio)/días y consumo >0</p> <p>Lectura ok= consumo diario promedio <= ((promedio * 30%)+promedio)/días y consumo >0</p>

		<p>Identificar novedades en campo</p> <p>Novedades establecidas por la empresa</p> <p>Fotografía de toda lectura levantada</p> <p>Toma una foto con la lectura</p> <p>Novedad manual (dada por el lector)</p> <p>Ingreso de una novedad por el lector</p> <p>Identificar un catastro</p> <p>Numero</p> <p>Marca</p> <p>lectura</p> <p>Novedad manual (novedad dada por el lector)</p> <p>Identificar directos (robo de energía)</p> <p>Se le asigna un número (formato dado por la empresa)</p> <p>Marca (seleccionar la de Directo)</p> <p>Lectura 0</p> <p>Novedad manual</p>
	ITERACION MAPA	<p>Mostrar en mapa digital los contadores eléctricos</p> <p>Muestra puntos en un mapa digital lo q indica que es un medidor en campo</p> <p>Indicadores</p> <p>Tomado Azul</p> <p>Faltante verde</p> <p>Catastro negro</p>
	ITERACIÓN MOSTRAR DATOS CATASTROS DIRECTOS	<p>Mostrar en el menú los catastros levantados</p> <p>Seleccionar a todos los catastros</p> <p>Dar la opción de borrar o editar</p>

	ITERACIÓN MOSTRAR DATOS DE DIRECTOS	Mostrar en el menú los directos levantados Seleccionar todos los directos Dar la opción de borrar o editar
	PRUEBAS	Se realiza una prueba de lo concluido hasta el momento para evitar errores futuros
	CORRECCION DE ERRORES	Durante esta etapa se realiza una corrección de errores encontrado en la fase de pruebas.
ESTABILIZACION	ITERACION VERIFICACION DE FECHA	Estilización de pantalla de inicio Mostrar una nueva ventana para acceder a la fecha
	ITERACION MENU	Mejorar la presentación de datos en gridview Aumentar datos como lecturas tomadas y no tomadas Representar datos de catastro Representar datos de directos
	ITERACION SINCRONIZAR	Mostrar una nueva pantalla para configurar equipo y servidor
	ITERACION TOMAR LECTURA	Aplicar la fórmula para levantar los datos Verificar bien que se aplique
	ITERACION MAPA	Agregar 2 tipos de mapas mas El hibrido y el satelital Hacer de forma desconectado o sin internet
	ITERACIÓN MOSTRAR DATOS CATASTROS , DIRECTOS	Presentar de mejor manera los datos de catastro Crear una nueva pantalla para presentar datos y poderlos borrar o editar
	ITERACIÓN MOSTRAR DATOS DE DIRECTOS	Presentar de mejor manera los datos de directos

		Crear una nueva pantalla para presentar datos y poderlos borrar o editar
	PRUEBAS	Se realizan pruebas para evitar errores y si los hay corregirlos
	CORRECCION DE ERRORES	Se realiza una corrección de errores encontrados en la etapa previa
PRUEBAS DEL APLICATIVO	ITEARCION DE PRUEBAS FINALES Y DE AMBIENTE	Se realiza pruebas dentro del ambiente real para lo cual se ha visto una ruta para obtener resultado de la iteraciones anteriores (Datos para la Prueba proporcionado son sector FAE total de rutas 5)



Realizado por: Julio Veloz

Desarrollo de iteraciones

En esta fase se describe las iteraciones y se muestra las pantallas del aplicativo también se da un breve resumen de los que hace cada botón o a donde te lleva esta etapa está ligada al desarrollo y se va mostrando así como se va presentando o saliendo de una iteración.


Verificación de Fecha

Tabla 9: Verificación de Fecha

Verificación de fecha	
El usuario debe confirmar la fecha si está mal configurarla caso contrario pasar al menú de opciones	
	<p>El usuario confirma la fecha caso de estar mal debe configurarlo y después pasar al menú de opciones</p> <ul style="list-style-type: none">El botón de la fecha saca un calendario y de ahí obtenemos la fecha. <p>El botón de ir no lanza la pantalla de menú de opciones</p> 

Realizado por: Julio Veloz


Tabla 10: Verificación Fecha Pantalla Fecha

Verificación de fecha	
El usuario debe confirmar la fecha si está mal configurarla caso contrario pasar al menú de opciones	
	<p>El usuario selecciona y configura la fecha con la cual va trabajar el sistema</p> <ul style="list-style-type: none">Se configura la fechaSe configura el periodo de lecturaSe modifica la fecha

Realizado por: Julio Veloz

Menú de Opciones

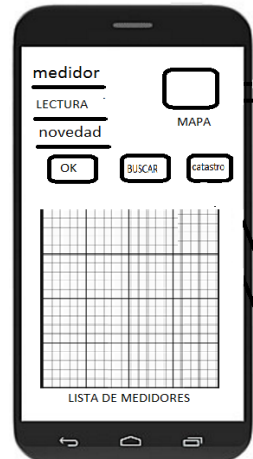
Tabla 11: Menú de opciones

Menú de opciones	
El usuario tiene 4 opciones para acceder a realizar las tareas o procesos	
	<p>Usuario selecciona del menú lo que desea realizar</p> <p>Los menús son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rutas <p>Muestra las rutas y sus datos</p> <ul style="list-style-type: none">• Catastros <p>Muestra todos los catastros</p> <ul style="list-style-type: none">• Directos <p>Muestra todos los directos</p> <ul style="list-style-type: none">• Sincronizar <p>Muestra el menú para sincronizar datos</p> <p>También nos muestra los datos en la base de datos</p>

Realizado por: Julio Veloz

Toma de Lecturas

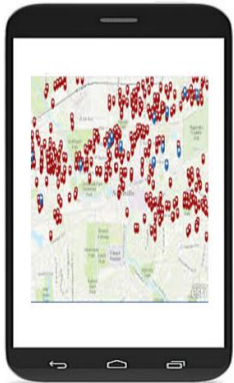
Tabla 12: Toma de Lecturas

Iteración toma de lecturas	
El usuario ingresa el medidor y la lectura los medidores e encuentran en una lista secuenciados y ordenados según la secuencia	
	<p>El usuario selecciona un medidor de la lista Selecciona una novedad el lector ingresa la lectura actual al presionar ok</p> <p>Tiene la 4 botones</p> <p>Ok para guardar la lectura</p> <p>Buscar ingresa el número de medidor y busca la lectura</p> <p>Catastro realiza una búsqueda del medidor y si no lo encuentra lo catastra esta opción califica también para directo</p> <p>Mapa le abre una nueva pantalla con un mapa</p> <p>Las lecturas llevan coordenadas del GPS</p>

Realizado por: Julio Veloz

Mapa digital

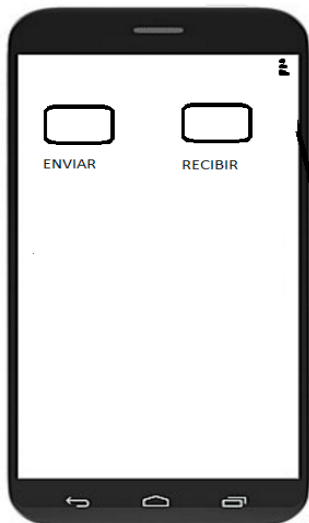
Tabla 13: Mapa digital

Mapa digital	
Muestra al usuario los medidores que falta de levantar información y los ya levantados , Los catastros encontrados y los que son robo de energía	
	<p>Muestra de color azul los levantados</p> <p>De color verde los faltantes</p> <p>De color rojo los directos</p> <p>De color negro los catastros</p>

Realizado por: Julio Veloz

Sincronizar

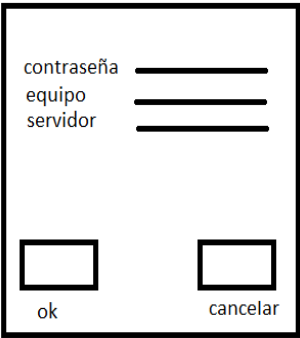
Tabla 14: Sincronizar

Iteración sincronizar	
En esta opción nos muestra una pantalla en que nos lanza dos botones y un resumen de la base de datos como son: Cantidad rutas recibidas ,Cantidad de total datos levantados ,Cantidad de medidores, Cantidad de directos, Cantidad de catastros	
	<p>Muestra un resumen de la base de datos</p> <p>Muestra dos botones y un submenú de configuración</p> <p>Enviar</p> <p>Establece conexión con el servidor</p> <p>Envía Medidores en primer lugar</p> <p>Envía Catastros y directos después</p> <p>Recibir</p> <p>Verifica que no haya registros pendientes de envío, Hace una copia de seguridad de la base antes de recibir , Establece conexión con el servidor, Recibe rutas de acuerdo al número de equipo, Cierra conexión con el servidor</p>

Realizado por: Julio Veloz

Configuración

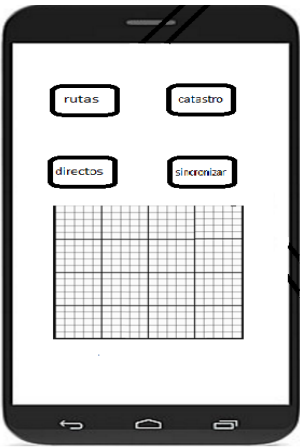
Tabla 15: Configuración

Iteración sincronizar submenú configuración	
En esta opción se configura el equipo el servidor validando la contraseña	
	<p>Nos permite ingresar la contraseña y equipo y servidor</p> <p>Muestra los siguientes botones</p> <p>Ok</p> <p>Valida la contraseña e ingresa los valores digitados</p> <p>Cancelar</p> <p>Cancela la opción y sale de la pantalla</p>

Realizado por: Julio Veloz

Mostrar Catastros

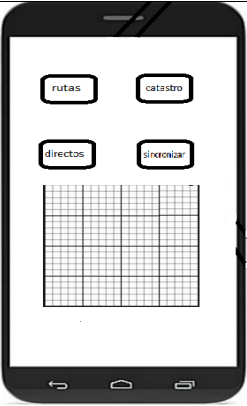
Tabla 16: Mostrar Catastros

Iteración mostrar catastros	
En esta iteración muestra los catastros levantados	
	<p>En la grilla de la parte inferior nos muestra los catastros que se han levantado</p>

Realizado por: Julio Veloz

Mostrar Directos

Tabla 17: Mostrar Directos

Iteración mostrar directos	
En esta iteración muestra los directos levantados	
	En la grilla de la parte inferior nos muestra los directos que se han levantado

Realizado por: Julio Veloz

11.6.4. Estabilización

Durante la fase de estabilización se reconsidera las etapas de producción se considera errores y se sigue con la planeación de las fases. Durante la totalidad del proyecto hasta terminar se realiza una y otra vez las fases de producción hasta tener un proyecto estable y listo para las pruebas

Cabe recalcar que las etapas se las fases se las volvió a repetir de acuerdo a la planeación de las iteraciones y a los proceso previos con razón de obtener datos así también se hizo una reformulación de las características estas solicitados por los usuarios durante una muestra del aplicativo ya que su necesidad era que el aplicativo muestre rapidez en el levantamiento de información y tratar de evitar el uso máximo (Pantallas de avisos no) del usuario con el aplicativo.

11.6.5. Pruebas del sistema

En la fase de pruebas se realiza todas las pruebas de funcionamiento de cada una de las iteraciones para corregir si existe algún error los datos de la pruebas se encuentran en el análisis de resultados, las pruebas que se le realizaron fueron de caja negra de caja blanca.

Las pruebas se las realizó en un ambiente simulando el real con el personal y bajo las características y condiciones de campo en una ruta específica a la cual se ha seleccionado la ruta de FAE con aproximadamente 3546 clientes en rutas así de esta manera validando las iteraciones y el manejo con el usuario.

Cabe recalcar que la ruta obtenida se encuentra en el sector urbano pero se la considera dentro de la prueba por las incidencias de problemas de levantamiento dentro del Cantón Latacunga así también estos datos fueron entregados por el administrador del sistema de lecturas debido a sus cercanía.

12. POBLACIÓN Y MUESTRA

El desarrollo de la presente investigación se procedió a realizar con los beneficiarios directos en este caso son el administrador del sistema, el técnico de lecturas y el personal encargado en la toma de lecturas. Por lo tanto al ser una población de 37 involucrados no es necesario extraer la muestra.

Tabla 18: Unidad de población

Involucrados	Cantidad
Administrador	1
Técnicos	1
Personal	35
Total	37

Fuente: Departamento de Lecturas Elepco S.A.

Realizado por: Julio Veloz

13. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para interpretar los datos obtenidos en la investigación se aplicará Estadística Descriptiva. Puesto que su objetivo es representar los análisis calculando medidas de tendencia, el objeto es representar los datos obtenidos de forma técnica y con bases teóricas firmes para demostrar datos obtenidos.

14. PRESUPUESTO

Tabla 19: Presupuesto

CANTIDAD	DETALLE	V.UNITARIO	V. TOTAL
Recursos materiales			
3	Resmas de papel bond	3.50	10.50
2	Carpetas	0.35	0.70
4	Esferos	0.35	1.40
2	Empastado	15.00	30.00
400	Copias	0.02	8.00
400	Impresiones	0.08	32.00
1	Asesoría externa	80.00	80.00
1	Desarrollador	900	900
Recursos tecnológicos			

90	Internet	0.60	54.00
2	Cd	0.50	1.00
1	Computador Personal	850	850
Viáticos y Movilización			
39	Transporte	3. 00	117
10	Refrigerios	2.00	20.00
	Subtotal		2104.6
	Imprevistos 10 %		210.46
	TOTAL		2315,06

Realizado por. Julio Veloz

15. CRONOGRAMA

Tabla 20: Cronograma

ACTIVIDAD	MESES																											
	1				2				3				4				5				6				7			
Inicialización del proyecto Presentación de tema	X																											
Recopilación de Datos		X																										
Análisis de Requerimientos		X	X																									
Presentación de proyecto previo desarrollo			X																									
Iteración Inicial			X																									
Iteración Verificación De Fecha				X																								
Iteración Menú					X																							
Iteración Sincronizar						X	X	X																				
Iteración Tomar Lectura								X	X	X																		
Iteración Mapa									X	X																		
Iteración Mostrar Datos Catastros , Directos											X																	
Iteración Mostrar Datos De Directos											X																	
Pruebas												X																
Corrección De Errores												X	X															
Iteración Verificación De Fecha													X															
Iteración Menú														X	X													
Iteración Sincronizar															X	X	X	X										
Iteración Tomar Lectura																	X	X	X	X								
Iteración Mapa																					X	X	X					
Iteración Mostrar Datos Catastros																									X			
Iteración Mostrar Datos Directos																									X			
Pruebas																										X		
Corrección De Errores																										X	X	
Iteración De Pruebas Finales Y De Ambiente																											X	

Realizado por. Julio Veloz

16. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

16.1. Análisis E interpretación de entrevistas aplicada al Administrador del Sistema de Lecturas

1.- ¿Cuáles son los objetivos que usted considera útiles dentro del proceso de toma de lecturas, establecidos dentro de las políticas institucionales?

El administrador manifestó lo siguiente: Cumplir con las metas en el proceso de facturación establecidas por los directivos para un buen desempeño institucional y que van ligados con el plan nacional del buen vivir.

Satisfacer las necesidades ciudadanas cumpliendo con un trabajo responsable y oportuno creando un vínculo de confianza entre el usuario y la empresa

2.- ¿Cómo incentiva usted para que los lectores cumplan con la ruta asignada?

Indicó lo siguiente: Se les proporciona las herramientas de trabajo que posee la empresa además se realiza reuniones de trabajo previo al ciclo de lecturas para motivar el cumplimiento de las rutas asignadas también se les proporciona de mapas impresos a razón de ubicación del personal.

3.- ¿Se lleva un control y verificación de los datos recogidos por los lectores y cómo actúan ante novedades encontradas?

Declaró: Si, se realiza un control de los datos obtenidos durante el ciclo de lecturas el control se lo realiza pos-lectura en otro departamento a lo cual se establece novedades de lecturas mal levantadas y lecturas en cuanto a novedades encontradas en campo la información es remitida al departamento de atención al cliente el cual se hace cargo con el personal de ese departamento

4.- ¿Considera usted que la falta de toma de lecturas afecte a las recaudaciones de la Empresa Eléctrica ELEPCO S.A?

Expresó: Si, ya que la facturación está relacionada al proceso de toma de lecturas y la falta de este se traduce en pérdidas económicas puesto que no se mide y se factura sobre una proporcional y el mejor indicador es una lectura real de campo. Puesto que la empresa debe facturar sobre energía consumida.

5.- ¿Cree usted que la aplicación de un dispositivo móvil basado en mapas georreferenciados ayudara a mejorar el levantamiento de información y optimizar la calidad de servicio?

Enunció: En cuanto a ciclo de toma de lecturas sería una gran herramienta con la que contaría el personal evitando así imprimir los mapas además que usaría el GPS del equipo haciendo así una forma más rápida y precisa de ubicación.

16.1.1. Interpretación de Entrevista

Realizando una interpretación de la entrevista se concluye que el objetivo del proceso de lecturas es aumentar el índice de lecturas mejorar en cuanto al tratamiento de la novedades ya del rendimiento del ciclo de lecturas afecta al ciclo de facturación por lo tanto un ciclo está relacionado con el otro y el mejoramiento de uno de ellos afecta a los que están a continuación, por lo tanto realizar un proyecto que beneficie al proceso de lecturas ayudara a la empresa a cumplir con los objetivos d esta.

16.2. Análisis E interpretación de entrevistas aplicada al Técnico de Lecturas

1.- ¿Cuáles son los objetivos que usted considera útiles dentro del proceso de toma de lecturas, establecidos dentro de las políticas institucionales?

Enunció: Dentro de los objetivos principales que tiene esta entidad es ser competitiva, también garantizar un servicio de calidad, proporcionando a los clientes información necesaria sobre las lecturas de sus medidores que a la vez fomenta el pago de las planillas eléctricas a tiempo, mismas que contribuyen al desarrollo de la provincia.

2.- ¿Cómo incentiva usted para que los lectores cumplan con la ruta asignada?

Mencionó: A todos los empleados se les asigna los equipos móviles necesarios para el desarrollo de su trabajo, así mismo se les ayuda en las inquietudes que se presente al momento de ejecutar sus labores.

3.- ¿Se lleva un control y verificación de los datos recogidos por los lectores y cómo actúan ante novedades encontradas?

Formuló: Sí, se lleva un registro y control de los datos que nos proporcionan los lectores para que posteriormente las personas encargadas al momento de subir información a la base de datos reconozcan los errores que se presenten y los rectifiquen.

4.- ¿Considera usted que la falta de toma de lecturas afecte a las recaudaciones de la Empresa Eléctrica ELPECO S.A?

Precisó: Sí, porque las recaudaciones son importantes pues permite que la empresa en si sea competitiva, al llevar un control rígido de los medidores eléctricos mensualmente evita que los clientes paguen sobre un promedio.

5.- ¿Cree usted que la aplicación de un dispositivo móvil basado en mapas georreferenciados ayudara a mejorar el levantamiento de información y optimizar la calidad de servicio?

Estipuló: Este sería un instrumento que permitiría incrementar el número de usuarios que no constan en las rutas establecidas, y se espera que esta aplicación optimice el tiempo de nuestros lectores a la vez se espera aumentar las recaudaciones.

16.2.1 Interpretación de Entrevistas

Según el técnico dentro del proceso de toma de lecturas los objetivos están relacionados con la competitividad y el mejoramiento en tanto a atención al cliente para o que manifiesta que ofrecen al personal de equipos y lo necesario para tomar lecturas a lo cual también manifiestan que el mejoramiento de estas técnicas, métodos y equipamiento sería un logro en el cual el más beneficiado es el cliente y de esta manera contribuir al desarrollo de la provincia.

16.3. Análisis e Interpretación de datos de encuestas

16.3.1. Análisis e Interpretación de datos de encuestas aplicada al personal de lecturas

1.- ¿Cree usted que los equipos móviles que le proporcionan para su trabajo son los adecuados?

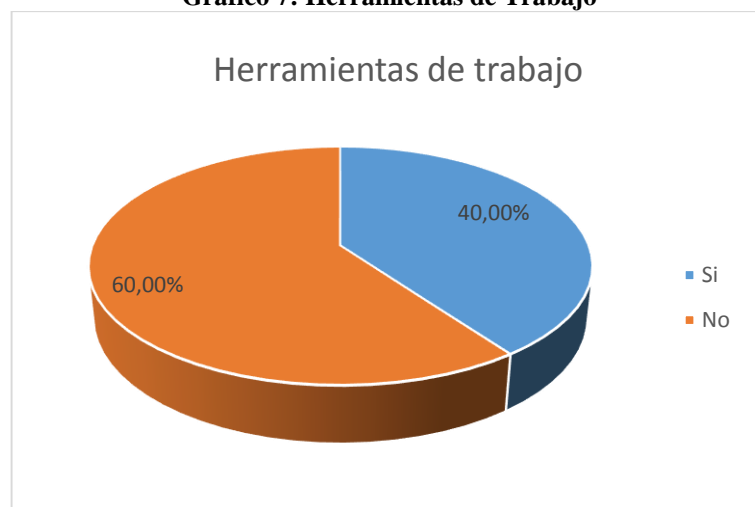
Tabla 21: Herramientas de trabajo adecuadas

Alternativa	Frecuencia	%
Si	14	40
No	21	60
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 7: Herramientas de Trabajo



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio veloz

Interpretación

De acuerdo a la encuesta realizada considerando si el equipo es adecuado para el trabajo de lecturas el 60 % afirman que no es un equipo adecuado para la toma de lecturas en tanto el 40% afirman que si lo es por lo tanto se considera que el equipo que hoy manejan no es el adecuado para la toma de lecturas puesto que sus características pueden ser obsoletas.

2¿Considera usted que con dispositivos móviles que utilicen Mapas georreferenciados minimizara los tiempos en la toma de datos?

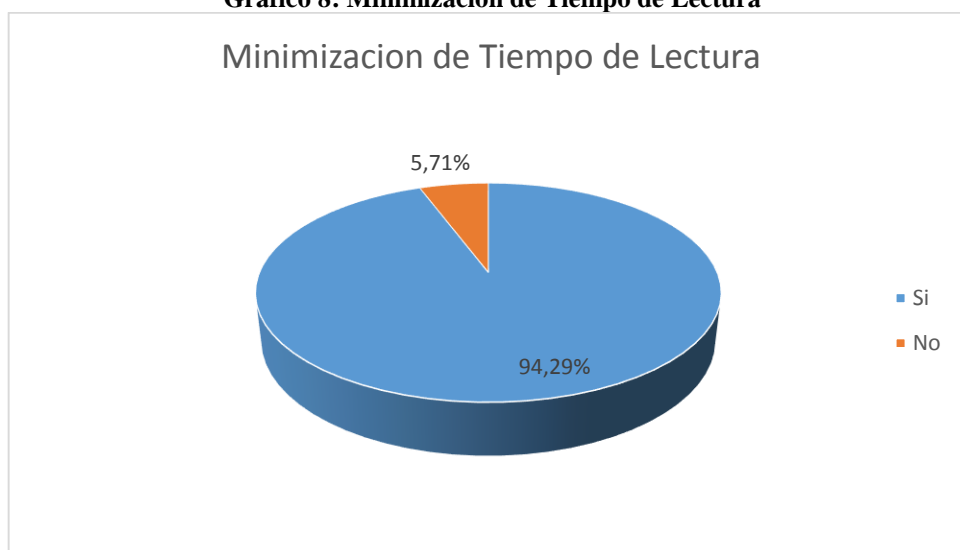
Tabla 22: Minimización de tiempo de toma de lecturas

Alternativa	Frecuencia	%
Si	33	94,29
No	2	5,71
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 8: Minimización de Tiempo de Lectura



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

El personal en un 94,29% considera que es una herramienta útil para la toma de lectura y el 5,79 % considera que no es necesario por lo tanto y razones de movilidad se considera a un equipo móvil el instrumento ideal para la toma de lecturas ya que al ser realizado en campo este es un medio optimo por movilidad.

3.- ¿La secuencia de ruta que le proporcionan coinciden con el orden de medidores visitados?

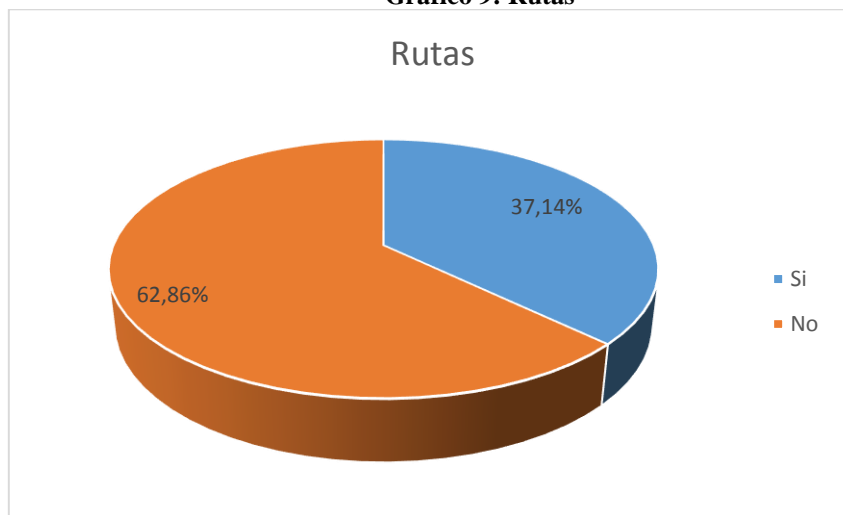
Tabla 23: Rutas

Alternativa	Frecuencia	%
Si	13	37,14
No	22	62,86
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 9: Rutas



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

Considerando los datos tabulados el 62,86% considera que no y el 37,14% consideran que si están en orden, lo que se interpreta que una de las fallencias es el enrutamiento lo que se considera como una debilidad en la toma de lecturas puesto que una ruta en desorden causa lentitud en la toma de lecturas y a esto que el lector no pueda cumplir con la totalidad de la ruta en el tiempo que se le da para hacerlo.

4.- ¿El número de medidor de la vivienda coincide con el número de medidor asignado (impreso)?

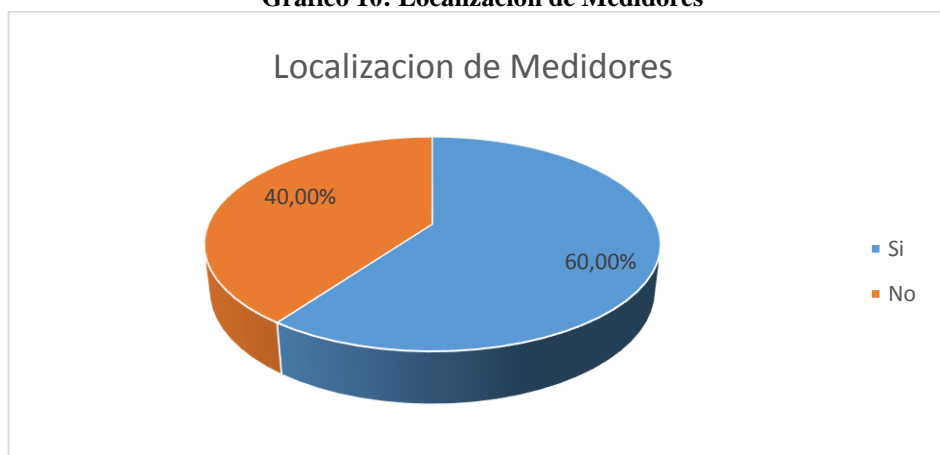
Tabla 24: Localización medidores

Alternativa	Frecuencia	%
Si	21	60
No	14	40
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 10: Localización de Medidores



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

De acuerdo a los datos el 60% considera que los datos concuerdan con la data entregada y el 40% no lo cree así ya que según datos todos los lectores encuentran medidores nuevos o que no se encontraban en los datos asignados a lo que se considera una falencia al no tener actualizada inmediatamente los datos ya que para poder ser considerado deben pasar varios procesos y así poder incluir los datos en la base

5.- ¿Considera usted que con la utilización del dispositivo móvil la información guardada será más confiable?

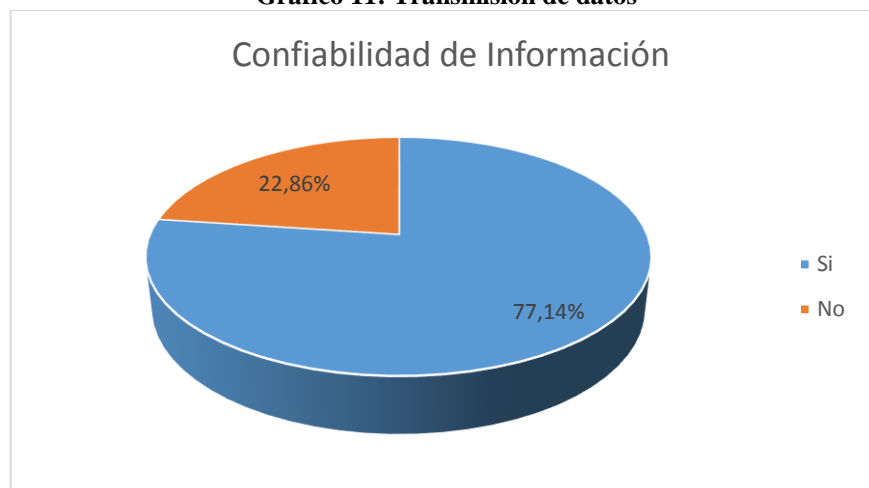
Tabla 25: Confiabilidad de información

Alternativa	Frecuencia	%
Si	27	77,14
No	8	22,86
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 11: Transmisión de datos



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

Según datos recopilados el 77,14 % consideran que sería más confiable la información guardada en el dispositivo móvil a consecuencia el 22,88% considera que no será aducen que los dispositivos podrían perderse o dañarse con el trabajo en campo

6.- ¿Cómo Calificaría el funcionamiento del dispositivo móvil con el que actualmente está trabajando?

Tabla 26: Funcionamiento Dispositivo Móvil

Alternativa	Frecuencia	%
Excelente	14	40
Muy bueno	4	11,53
Bueno	3	8,57
Regular	3	8,57
Malo	11	31,43
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 12: Funcionamiento Dispositivo Móvil



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

De acuerdo a la encuesta el 40% considera que es excelente el 11,43% que es muy bueno el 8,57% lo considera regular y el 31,43% lo considera malo de acuerdo a estos dato se considera que los equipos ya no son los adecuados para el trabajo de toma de lecturas ya que no se puede obtener los beneficios de los nuevos equipos y de esta manera realizar un buen trabajo a lo cual se concluye que el mejorar los equipos atraerá un buen desempeño en los lectores.

7.- ¿Considera usted necesario la aplicación de un dispositivo móvil basado en mapas georreferenciados?

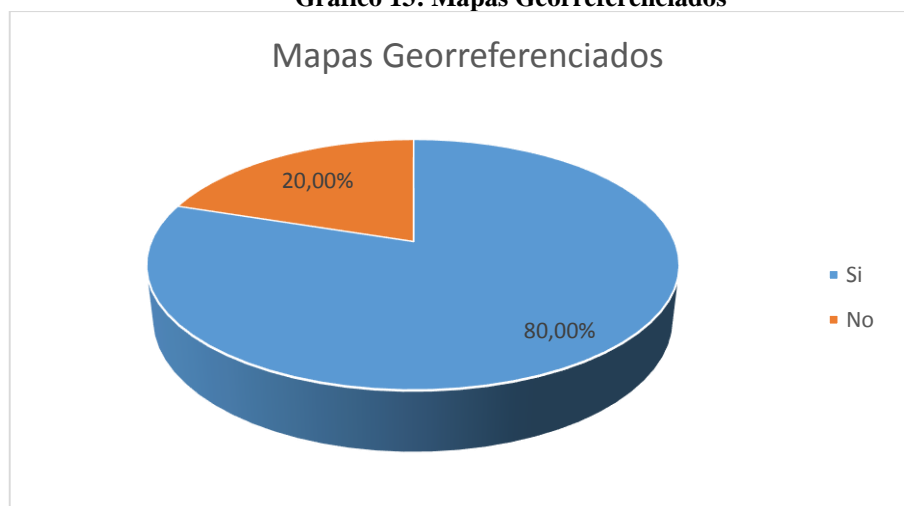
Tabla 27: Mapas Georreferenciados

Alternativa	Frecuencia	%
Si	28	80
No	7	20
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 13: Mapas Georreferenciados



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

El 80% considera que si sería necesario ya que los equipos que llevan en este momento no cuentan con esta característica y más que todo que se pueda aprovechar el GPS como medio de ubicación en tanto el 20 % considera que no es necesario realizar o tener una aplicación de lecturas basado en mapas. A lo cual por la mayoría se considera que realizar una aplicación ayudaría al personal en el proceso de toma de lecturas.

8.- ¿Cree usted que basándose en mapas georreferenciados permitirán realizar el levantamiento de información que corroborará al rectificar las rutas?

Tabla 28: Levantamiento de Información

Alternativa	Frecuencia	%
Si	29	82,86
No	6	17,14
Total	35	100

Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado por: Julio Veloz

Grafico 14. Levantamiento de Información



Fuente: Empleados ELEPCO S.A

Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

El personal en un 82,86 % considera que al tener una aplicación en el que se pueda ver la ruta y los clientes que ahí tienen se podría depurar los datos y mejorar de esta forma la toma de lecturas se considera se obtendrá un gran beneficio para los empleados de lecturas

16.4. Análisis de datos aplicando la metodología Mobile-D

16.4.1. Análisis e interpretación de datos de iteraciones Fase de Inicialización

Tabla 29: Iteración inicial

Característica	Cantidad	%
Pruebas admitidas	3	100,00
Pruebas reprobadas	0	0,00
Total	3	100,00
Pruebas corregidas	0	0,00

Realizado Por: Julio Veloz

Grafico 15: Fase inicialización



Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

Dentro de las pruebas realizadas se ha obtenido un 100% de apruebas admitidas puesto que en esta fase las discusiones y aceptación del proyecto se lo realizó con el administrador de sistema, con el jefe y con el personal de lecturas durante un segundo encuentro que se mantuvo para aceptación del proyecto.

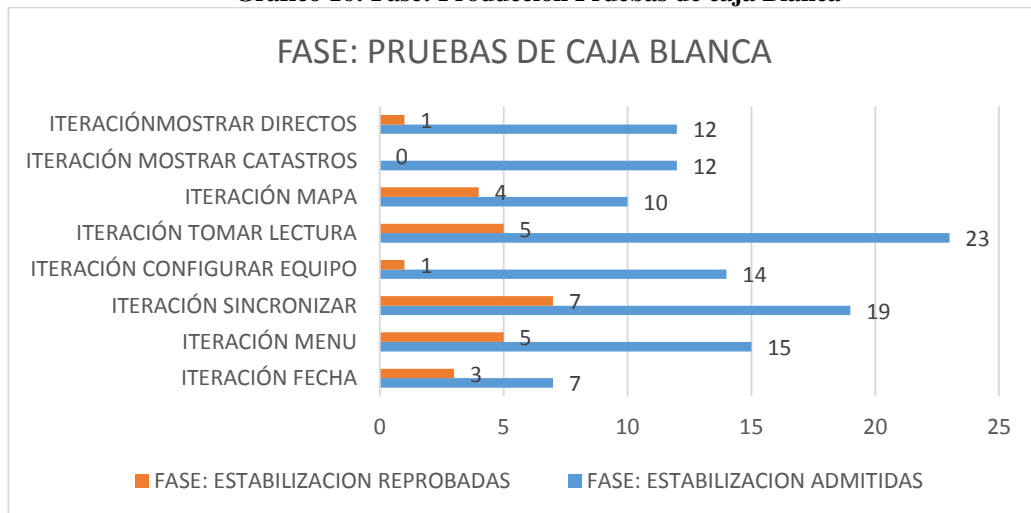
16.4.2. Resultados de pruebas de Caja blanca: Fase Producción

Tabla 30: Tabla de resumen de iteraciones Pruebas de Caja Blanca

FASE: ESTABILIZACION						
ITERACIONES	ADMITIDAS	%	REPROBADAS	%	APROB + REPROB	%
ITERACIÓN FECHA	7	5,07	3	2,17	10	7,25
ITERACIÓN MENU	15	10,87	5	3,62	20	14,49
ITERACIÓN SINCRONIZAR	19	13,77	7	5,07	26	18,84
ITERACIÓN CONFIGURAR EQUIPO	14	10,14	1	0,72	15	10,87
ITERACIÓN TOMAR LECTURA	23	16,67	5	3,62	28	20,29
ITERACIÓN MAPA	10	7,25	4	2,90	14	10,14
ITERACIÓN MOSTRAR CATASTROS	12	8,70	0	0,00	12	8,70
ITERACIÓN MOSTRAR DIRECTOS	12	8,70	1	0,72	13	9,42
TOTAL ITERACIONES	112	81,16	26	18,84	138	100,00
TOTAL	138					

Realizado Por: Julio Veloz

Grafico 16: Fase: Producción Pruebas de caja Blanca



Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

Igual que en la fase de producción se realizó pruebas que simulen el ambiente real y de las cuales se ha obtenido los siguientes datos de las 138 pruebas que equivalen al 100 % el 81,16% fueron aprobadas y 18,84% fueron reprobadas a lo que se tuvo un 4% menos a las pruebas realizadas con anterioridad gracias a los cambios realizados y a que se ha optado por hacer una programación en caso de la interfaz más estilizada sin embargo no las pruebas reprobadas fueron corregidas , para en las pruebas finales evitar esos errores que fácilmente pueden ser corregidas antes de presentar el producto a la etapa de pruebas finales.

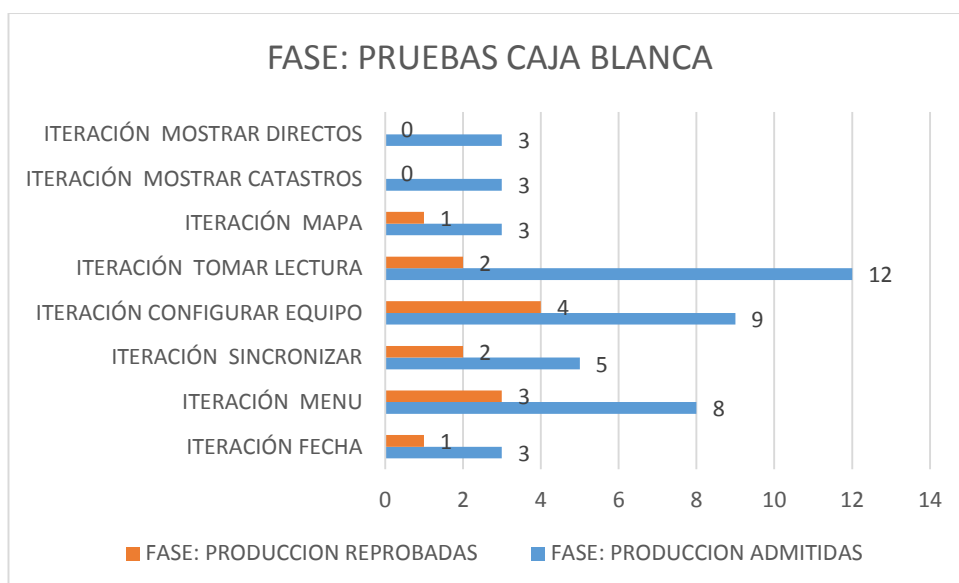
16.4.3. Pruebas de Caja Negra: Fase Estabilización

Tabla 31: Tabla de resumen de Pruebas de Caja Negra

FASE: PRODUCCION						
ITERACIONES	ADMITIDAS	%	REPROBADAS	%	APROB+ REPROB	%
ITERACIÓN FECHA	3	5,08	1	1,69	4	6,78
ITERACIÓN MENU	8	13,56	3	5,08	11	18,64
ITERACIÓN SINCRONIZAR	5	8,47	2	3,39	7	11,86
ITERACIÓN CONFIGURAR EQUIPO	9	15,25	4	6,78	13	22,03
ITERACIÓN TOMAR LECTURA	12	20,34	2	3,39	14	23,73
ITERACIÓN MAPA	3	5,08	1	1,69	4	6,78
ITERACIÓN MOSTRAR CATASTROS	3	5,08	0	0,00	3	5,08
ITERACIÓN MOSTRAR DIRECTOS	3	5,08	0	0,00	3	5,08
TOTAL ITERACIONES	46	77,97	13	22,03	59	100,00
TOTAL	59					

Realizado Por: Julio Veloz

Grafico 17: Fase: Estabilización pruebas de caja negra



Realizado Por: Julio Veloz

Interpretación

Durante la fase de producción se ha realizado pruebas por cada una de las iteraciones de las cuales el 77.97 % fueron aprobadas y el 22.03 % fueron reprobadas para lo cual se planificó un etapa para correcciones solucionando las falencias que se tuvo durante en las iteraciones planeadas cabe recalcar que las pruebas se las realizó en un ambiente que simule el real, para hacerlo lo más eficiente posible

El 22,03 % en su mayoría corresponden a correcciones de diseño estético lo que conlleva replantearnos y formularnos el estudio de color y forma de las pantallas aunque tratándose de un plan en el que se lleva poco tiempo las características del aplicativo van a seguir siendo muy básicas manteniendo la noción de prototipo.

16.4.4. Pruebas de Campo

Debido a la brevedad del proyecto las pruebas se realizaron de acuerdo a las características de cercanía y minoría de datos por lo tanto las pruebas se las realizó con 4 personas el administrador del sistema de lecturas, el técnico y jefe de personal y dos empleados de lecturas

Cuadro de aprovechamiento toma de lecturas Ruta del sector FAE

Tabla 32: Cuadro de Aprovechamiento de rutas sector FAE

RUTA	CANTIDAD BASE	PRUEBA MEDI	% PRUEBA	LEC MARZO	% TOMADOS
110	562	545	96,98	528	93,95
120	667	637	95,50	605	90,70
130	937	887	94,66	850	90,72
140	659	642	97,42	618	93,78
150	717	685	95,54	672	93,72
TOTALES	3542	3396	95,88	3273	92,41

Fuente: Administrador del Sistema Lecturas

Realizado Por: Julio Veloz

Según el cuadro de rutas del sector de la FAE proporcionado por el administrador del sistema el aumento en el sector con respecto a los meses anteriores es del 3,41 % el aumento es proporcional a la cantidad de datos aplicados para la prueba cabe recalcar también que el tiempo de toma de lectura de estas rutas es de 4 días y se logró terminar la ruta en 3 días y medio con horario de 8:00 a 17:30 el horario es el mismo en el que el lector lo realiza. Teniendo un ahorro de tiempo de 3 horas con respecto a los días normales de levantamiento de datos. Cabe recalcar que los datos catastrados no fueron tomados en cuenta en este cuadro por no tener variable para la comparación.

Usabilidad del aplicativo

Tabla 33: Tabla de usabilidad del aplicativo

Característica	Cantidad	%
Bueno	4	100
Malo	0	0
Total	4	100,00

Fuente: Personal, Técnico y Administrador de Lecturas

Realizado Por: Julio Veloz

De acuerdo con las experiencias descritas por el personal que intervino en las pruebas en los cuales se toman como base la usabilidad del equipo y se lo mide en base a la calidad de experiencia el cual es calificado de bueno

16.5. Alcance

Mediante los datos recolectados incluyendo los requerimientos se establece el alcance del proyecto el cual se define de la siguiente manera:

- El proyecto cumplirá con los requerimientos requeridos
- Las opciones de desarrollo e iteraciones que serán desarrolladas dentro del aplicativo estarán dispuestas y puestas a prueba durante la ejecución del proyecto
- El proyecto no realizará pruebas con el servidor del sistema se realizará una copia no con todas las características del servidor principal pero si con las primordiales de envío y recepción de datos
- El proyecto será en mapas digitales los mapas no serán en la misma pantalla de toma de lecturas el mapa será usado como consulta y constatación de estar en la ruta y de que se ha tomado los datos.

16.6. Beneficiarios

- **Directos**
 - Personal de Lecturas
 - Elepco S.A
- **Indirectos**
 - **Clientes de Elepco S.A.**

16.7. Limitaciones del proyecto

- a) El aplicativo funcionará solo en dispositivos con sistema operativo Android 4.1
- b) Necesita de internet para cargar los mapas por lo menos la primera vez
- c) Debe tener actualizados los google services

16.8. Dependencias del proyecto

- Los usuarios deben tener conocimientos técnicos acerca de los medidores y reconocer marca y tipo
- Los usuarios deben por lo menos tener una noción básica del anejo de dispositivos móviles smarthphon`s
- Los usuarios deben tener conocimientos de internet y de los servicios de google y google Maps

17. FACTIBILIDAD

17.1. Factibilidad Técnica

En la actualidad la complejidad de las actividades que llevan distintas empresas ya sean públicas o privadas exige un conocimiento confiable de distintos mercados mismos que deben disponer de herramientas, conocimientos, experiencia que son necesarios para efectuar actividades que requiere el proyecto además permitirá determinar si los recursos técnicos son actuales, suficientes o habrá que complementarlos.

La viabilidad técnica nos permite evaluar si hardware o software están disponibles para que pueda satisfacer necesidades requerida en el diseño de la aplicación.

Tabla 34: Factibilidad Técnica

Herramientas	Características
Android 4.1	Sistema operativo de código libre diseñado para teléfonos inteligentes, tabletas, es gratuita descargarla.
Eclipse	Lenguaje de programación de código abierto es una organización de sin fin de lucro que fomenta que fomenta el código abierto.
Java	Lenguaje de programación orientada al diseño del lenguaje. Java Run time Enviroment (JRE) es lo que se obtiene al descargar el software de Java
Sqlite	Base de datos es de software libre fácil de usar y liviana.
Metodología Mobile-D	Esta se aplica en equipos pequeños y son de desarrollo corto.
Sistemas de Información Geográfica	Es integrada por software y hardware y funciona como una base de datos con información geográfica que identifica objetos en un mapa digital.

Smartphone Tabletas	Celular inteligente con sistema operativo Android, en el que se va instalar la aplicación para la realización de las pruebas
Modelo de encuesta	Este instrumento permitirá recolectar datos de los empleados de la empresa eléctrica para conocer sus requerimientos y se determinara el diseño del modelo de solución a los problemas detectados.

Realizado Por: Julio Veloz

Con la información presentada anteriormente, técnicamente es posible desarrollar la aplicación móvil ya que los programas a utilizar poseen todos los requisitos para su ejecución además se puede encontrar la disponibilidad de software ya que es de código abierto y se los puede descargar gratuitamente. En la investigación se determinó que es viable porque los gastos y los equipos que se emplearan en el proyecto no incluyen grandes requerimientos.

17.2. Factibilidad Económica

Tabla 35: Factibilidad Económica

Costos Actual		Costo Propuesto	
Programador			
Salario (2 meses)	1800,00	Pc	600,00
Pc (internet)	50,00	Equipo de prueba	250,00
Equipos de prueba	250,00	internet	50,00
Imprevistos	200,00		
Total	2300,00	Total	900,00
Vida útil: 6 años			

Realizado Por: Julio Veloz

Después de haber determinado los costos de desarrollo del proyecto a continuación se detalla el grado de rentabilidad para la empresa:

Variable: Aplicación Móvil

Costo Actual (A): 2300

Costo propuesto (B): 875

Beneficio (A-B): 1425

Vida Útil: 6 años

Los beneficios que se hallaran al momento del desarrollo de la aplicación en la empresa eléctrica de este se detalla más adelante.

Beneficio intangible

Los beneficios que se evidenciaron en el proceso de toma de lecturas pueden repercutir de varias formas como son:

Empleados:

- Se siente a gusto con las herramientas de trabajo
- Como es su capacitación en el manejo de los equipos de trabajo
- Cumple con las rutas que le asignan

Empresa Eléctrica

- Tendencia con las tecnologías móviles actuales
- Mayor prestigio en niveles de prestación de servicio
- Mejorar el control de novedades que presenten al ingresar información al sistema.
- Reducción de pérdidas de información y facilidad para realizar cambios.

Beneficios tangibles

Estos se evidenciarán en el ahorro de tiempo, equipos, personal, etc.

- Los lectores reducirán el tiempo de toma de lecturas a los medidores eléctricos al encontrar todas las viviendas en la ruta asignada sin desubicarse.
- Se logrará que los clientes paguen lo que indica el medidor eléctrico y la empresa ya no promedie sus lecturas.
- La empresa eléctrica incrementará sus clientes al incluir a viviendas que no constan en el sistema del mismo por ende mejorará su desarrollo económico y su credibilidad.
- El administrador del sistema para esta operación dispondrá de más tiempo para realizar tareas de administración y control.

La institución cuenta con tecnología que le permite satisfacer los requerimientos de software y hardware.

17.3. Factibilidad Operacional

Esta aplicación permitirá a los usuarios realizar todas las funciones que necesite además de ser de fácil manipulación ya que contara con el mismo sistema en el que se incluyen la visualización de mapas digitales de viviendas antes no encontradas.

17.4. Factibilidad Legal

Nos permite determinar los derechos que tienen los autores sobre un programa o un proyecto, el cual es exclusivo del desarrollador por lo tanto se pone en consideración de la Empresa Eléctrica hacer uso y disposición del aplicativo así como del código la misma que prevendrá a sus necesidades difundir o no el código

18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

18.1. Conclusiones

- Gracias a la información que hace referente a los mapas georreferenciados se pudo obtener las suficientes bases para realizar el proyecto y en cuanto a los datos que fue brindado por el personal encargado del proceso de toma de lecturas lo que favoreció al desarrollo del aplicativo móvil.
- Al aplicar la Metodología Mobile-D se pudo obtener un producto rápido y con menos errores fue posible gracias a su metodología basada en pruebas y el aprovechamiento de la información que hace referente la programación para Android impulso en gran parte la rapidez y solución de problemas con los que se ha encontrado durante la ejecución del mismo.
- En conclusión según la tasa de toma de lecturas en sector la FAE con 3542 clientes en la base de datos con los que se realizó la prueba se retornó con un aumento del 3 ,47 % con respecto a datos levantados el mes anterior los datos fueron proporcionados por el administrador del sistema el cual facilitó el cuadro y la comparación de datos.
- En tanto a la aplicación se concluye que en la utilización de mapas digitales se ha logrado distinguir falencias que tienen los datos proporcionados por la Empresa Eléctrica como son medidores sin coordenada, fuera de la ruta los cuales se identifican distintivamente revisando en el aplicativo móvil las rutas suministradas.

18.2. Recomendaciones

- Para el desarrollo de aplicaciones móviles se recomienda el uso de la metodología Mobile- D o alguna que está diseñada para esta disciplina puesto que es una gran ventaja en el desarrollo de este tipo de aplicaciones.
- Se recomienda aumentar las funcionalidades de los servicios de la aplicación mejorar el prototipo para de esta forma mejorar el proceso de toma de lecturas y si es posible normalizarla para el nuevo sistema unificado que será implementado en las empresas eléctricas en un futuro.
- Se recomienda en lo posible implantar el aplicativo y capacitar al personal para obtener una mejor tasa de toma de lecturas y además se agregue nuevas técnicas en el proceso de toma de lecturas y así obtener mayor capacidad de respuesta
- En tanto a los datos geográficos se recomienda actualizar los datos geográficos puesto que se encontró datos sin coordenadas y fuera del polígono lo que dificulta la búsqueda en el mapa y sobre todo no se puede obtener los datos y el lugar en donde se encuentran por coordenadas incorrectas.
- En cuanto al personal se recomienda realizar un curso en cuanto a tecnología ya que algunos de ellos no podían usar el dispositivo móvil a lo que se recomienda tener con ellos una capacitación especial para aprender a manejar el dispositivo móvil y las funcionalidades que este brinda y de esta forma aprovechar de mejor manera al aplicativo para lecturas.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

19.1. Referencias bibliográficas

- Adelantado, E., & MARTÍ PARREÑO, J. (2012). Nuevos formatos publicitarios y telefonía móvil: los "mobile advergames". Zer. Revista de estudios de comunicación, 17(33), 31-45.
- Arias, Á., & Academy, I. T. C. (2014). Curso de Programación de Apps: Android y iPhone: Eisenbrauns.
- Balaguera, Y. D. A. (2015). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. Revista de Tecnología, 12(2).
- Benbourahala, N. (2013). Android 4: Principios del desarrollo de aplicaciones Java: ENI Editions.
- Bermeo Quezada, F., Pacheco Delgado, J., & Castro De La Cruz, J. (2009). Lectura, corte y reconexión de energía eléctrica usando la red gsm/gprs.
- Blanco, P., Camarero, J., Fumero, A., Warterski, A., & Rodríguez, P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles. Introducción al desarrollo con Android y el iPhone.
- Buzai, G., & Ruiz, E. (2014). Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo. Anekumene, 1(4), 88–106.
- Cabello, M. V. N. (2008). Introduccion a Las Bases de Datos Relacionales: Editorial Visión Libros.
- Canut, C. G. (2006). Avances en las infraestructuras de datos espaciales: Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R., & García Martínez, R. (1999). Ingeniería de software educativo. Paper presented at the Proceedings del V Congreso Internacional de Ingeniería Informática.
- Cobo, A. (2005). PHP y MySQL: Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web.

- Córdoba, J. R. A. (2015). Desarrollo y reutilización de componentes software y multimedia mediante lenguajes de guión. IFCD0210: IC Editorial.
- Coronel, C. (2011). Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración: Cengage Learning Editores.
- Crowther, W. (1993). Manual de investigación-acción para la evaluación en el ámbito administrativo: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Date, C. J., & Faudón, S. L. R. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos: Pearson Educación.
- de la Iglesia, J. L. M. (2010). Web 2.0: Netbiblo.
- Durán Lasso, F. (2013). Desarrollo de un sistema de información para el campeonato ecuatoriano de fútbol primera A para plataforma iPhone. QUITO/EPN/2013.
- Elorza Azofra, L. J. (2015). Descubriendo el chino mandarín.
- García, C. C., Rogel, Y. Á., & Pérez, M. C. G. (2004). El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial: Universidad de Murcia, Departamento de Geografía.
- Gironés, J. T. (2012). El Gran Libro de Android: Marcombo.
- Gómez, M. M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica: Brujas.
- Gómez, O. T., López, P. P. R., & Bacalla, J. S. (2010). Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software. Industrial Data, 13(2), 070-074.
- Gosling, J., Joy, B., Steele, G. L., Bracha, G., & Buckley, A. (2014). The Java Language Specification, Java SE 8 Edition: Pearson Education.
- HERNÁNDEZ, L. A. (2012). ASIGNATURA DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS EN JAVA.
- Herraiz Antón, G. (2012). ANDROID.
- Hohensee, B., & Hidalgo, I. (2014). Introducción A Android Studio. Incluye Proyectos Reales Y El Código Fuente: Babelcube Incorporated.
- Jaén, B. J. D., & Vargas-Lombardo, M. (2012). Descubriendo la anatomía de una aplicación sobre Android. Nexa Revista Científica, 25(2), 47-53.

- Lipúzcoa, B. G., & Mañas, E. L. (2015). 100 Preguntas y Respuestas para trabajar como Desarrollador Android: o contratar al candidate adecuado: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- MIGUEL, J. V. T. S. A. N. (2015). UF1845 - Acceso a datos en aplicaciones web del entorno servidor: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Navarro, A. P. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática: Editorial UOC, S.L.
- Olaya, V. (2012). Sistemas de información geográfica. Tomos I y II.
- PÉROCHON, S. H. S. (2014). Android: Guía de desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tablet (2a edición): ENI.
- Pressman, R. S., & Troya, J. M. (1988). Ingeniería del software: McGraw Hill.
- Ramos, D. R. (2010). Los sistemas de información geográfica en la Educación Secundaria.
- Rea, O., & Darío, D. (2015). Sistema de control y seguimiento de la flota vehicular para el Grupo de Intervención y Rescate Mayor Galo E. Miño Jarrín.
- Rodrigues-Silveira, R. (2013). Representación espacial y mapas: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Rojas, S. G. (2003). Java a Tope: J2me (java 2 Micro Edition): Universidad de Málaga.
- Rosero, M., & Mesías, M. (2012). Automatización del proceso de lectura del consumo de energía eléctrica residencial usando la red celular GSM.
- Sacristán, C. R., & Fernández, D. R. (2012). Programación en Android: Ministerio de Educación.
- Sánchez, J. C. (2012). La investigación científica y tecnológica: Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Serrano, J. A. S. (2002). Geografía humana: fundamentos, métodos y conceptos: Editorial Club Universitario.
- Soriano, J. E. A. (2011). Android: Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos: Marcombo.
- Thibaud, C. (2006). MySQL 5: instalación, implementación, administración, programación: ENI.

- Valle, E. S., Rivera, M. E. R., & Agnelli, R. C. (2013). Diseño de un sistema móvil para la lectura de medidores mediante tecnología Bluetooth. *Industrial Data*, 16(1), 134-143.
- Vanegas, C. A. (2014). ANDROID ?....DE QUÉ ME HABLAN. 2014, 11(1), 10.

19.2. Referencias Virtuales

- Encuesta. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 04:48, abril 2, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Encuesta&oldid=89933461>.
- Sqlite. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 23:49, marzo 31, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SQLite&oldid=88876375>.
- GvSIG. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 23:45, marzo 31, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=GvSIG&oldid=90124066>.
- Google Maps. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 23:53, March 31, 2016, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Maps&oldid=71189499.
- Métodos aplicables para el desarrollo de aplicaciones móviles. (2011). Genbetadev.com. Retrieved 13 April 2016, from <http://www.genbetadev.com/desarrollo-aplicaciones-moviles/metodos-aplicables-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles>

ANEXOS

ANEXO N° 1

ENCUESTAS APLICADAS AL PERSONAL DE LECTURAS DE MEDIDORES ELECTRICOS DE ELEPCO S.A.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y
Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas
Computacionales

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LECTURAS DE MEDIDORES ELECTRICOS DE ELEPCO S.A.

Objetivo: Diagnosticar la situación actual del proceso de toma de lecturas en la Empresa Eléctrica ELPECO S.A.,” y establecer las fortalezas y debilidades.

Instrucciones: Lea detenidamente las preguntas y responda con toda honestidad
Marque con una (x) la respuesta que usted considere correcta
Esta encuesta tiene el carácter académico.

CUESTIONARIO

1.- ¿Cree usted que los equipos móviles que le proporcionan para su trabajo son los adecuados?

Si ()

No ()

2. ¿Considera usted que con dispositivos móviles que utilicen Mapas georreferenciados minimizara los tiempos en la toma de datos?

Si ()

No ()

3.- ¿La secuencia de ruta que le proporcionan coinciden con el orden de medidores visitados?

Si ()

No ()

4.- ¿El número de medidor de la vivienda coincide con el número de medidor asignado (impreso)?

Si ()

No ()

5.- ¿Considera usted que con la utilización del dispositivo móvil la información guardada será más confiable?

Si ()

No ()

6.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del dispositivo móvil con el que actualmente está trabajando?

Excelente ()

Muy bueno ()

Bueno ()

Malo ()

Regular ()

7.- ¿Considera usted necesario la aplicación de un dispositivo móvil basado en mapas georreferenciados?

Si ()

No ()

8.- ¿Cree usted que basándose en mapas georreferenciados permitirán realizar el levantamiento de información que corroborará al rectificar las rutas?

Si ()

No ()

GRACIAS POR SU COLABORACION

ANEXO N° 2

ENTREVISTAS APLICADAS A TECNICO Y ADMINITRADOR DEL SISTEMA DE LECTURAS DE MEDIDORES ELECTRICOS DE ELEPCO S.A.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y
Aplicadas
Carrera de ingeniería en Informática y Sistemas
Computacionales

ENTREVISTA DIRIGIDA AL ADMINISTRADOR Y TECNICO DEL SISTEMA DE LECTURAS PARA TOMA DE MEDIDORES ELECTRICOS DE ELEPCO S.A.

Objetivo: Diagnosticar la situación actual del proceso de toma de lecturas en la Empresa Eléctrica ELPECO S.A.,” para establecer las fortalezas y debilidades.

CUESTIONARIO

1.- ¿Cuáles son los objetivos que usted considera útiles dentro del proceso de toma de lecturas, establecidos dentro de las políticas institucionales?

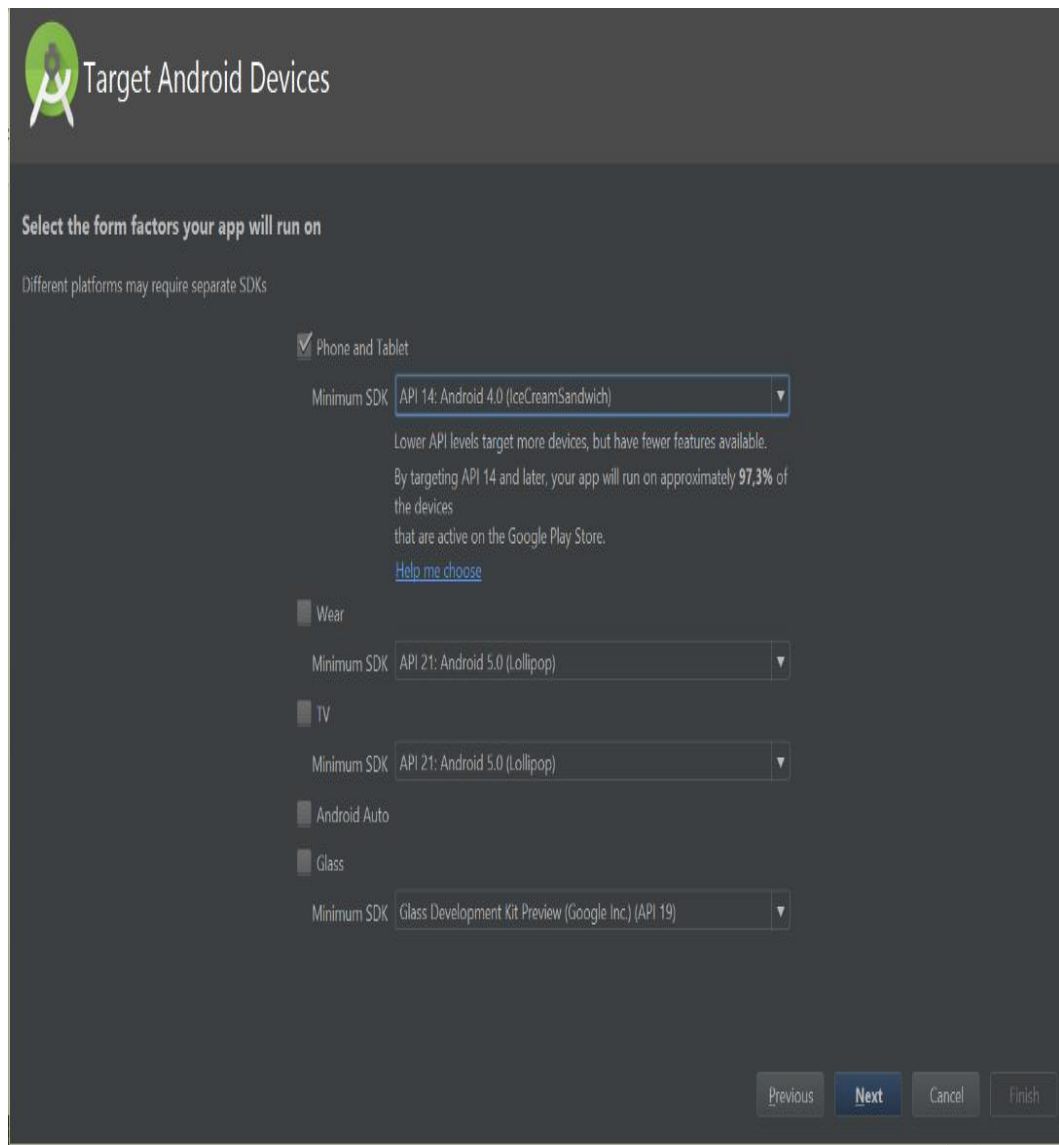
2.- ¿Cómo incentiva usted para que los lectores cumplan con la ruta asignada?

3.- ¿Se lleva un control y verificación de los datos recogidos por los lectores y cómo actúan ante novedades encontradas?

4.- ¿Considera usted que la falta de toma de lecturas afecte a las recaudaciones de la Empresa Eléctrica ELEPCO S.A?

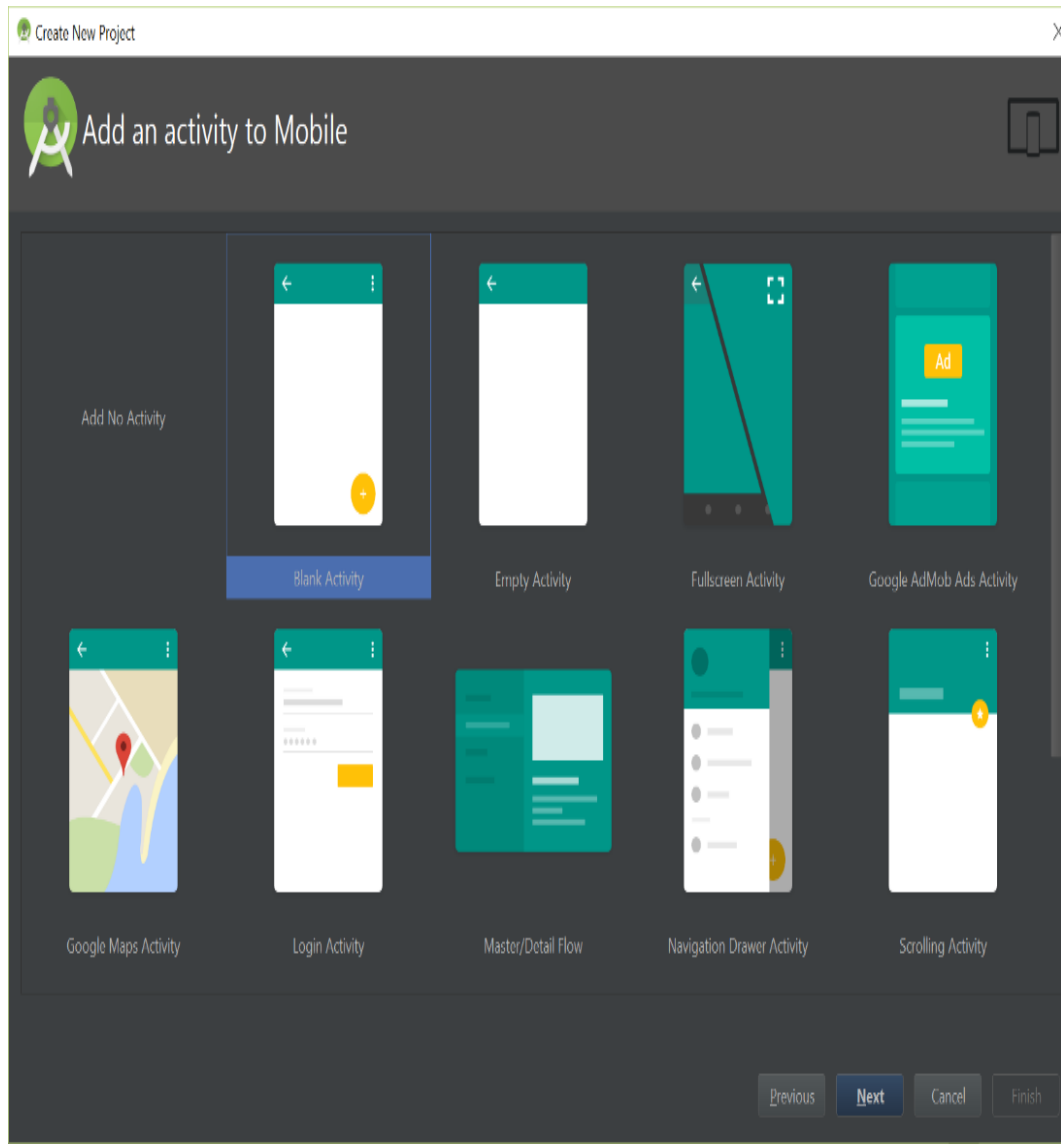
5.- ¿Cree usted que la aplicación de un dispositivo móvil basado en mapas georreferenciados ayudara a mejorar el levantamiento de información y optimizar la calidad de servicio?

ANEXO N° 3 Imagen de configuración del SDK mínimo Android Studio



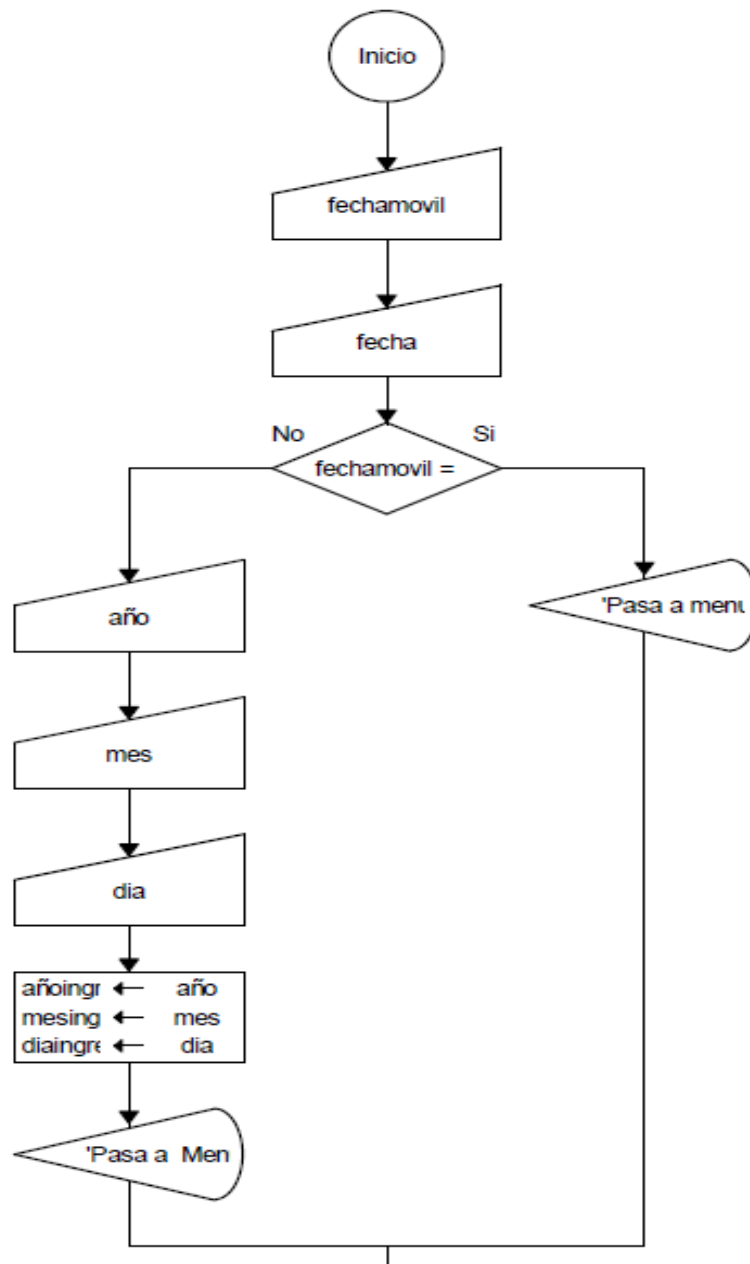
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 4: Selección de tipo de proyecto



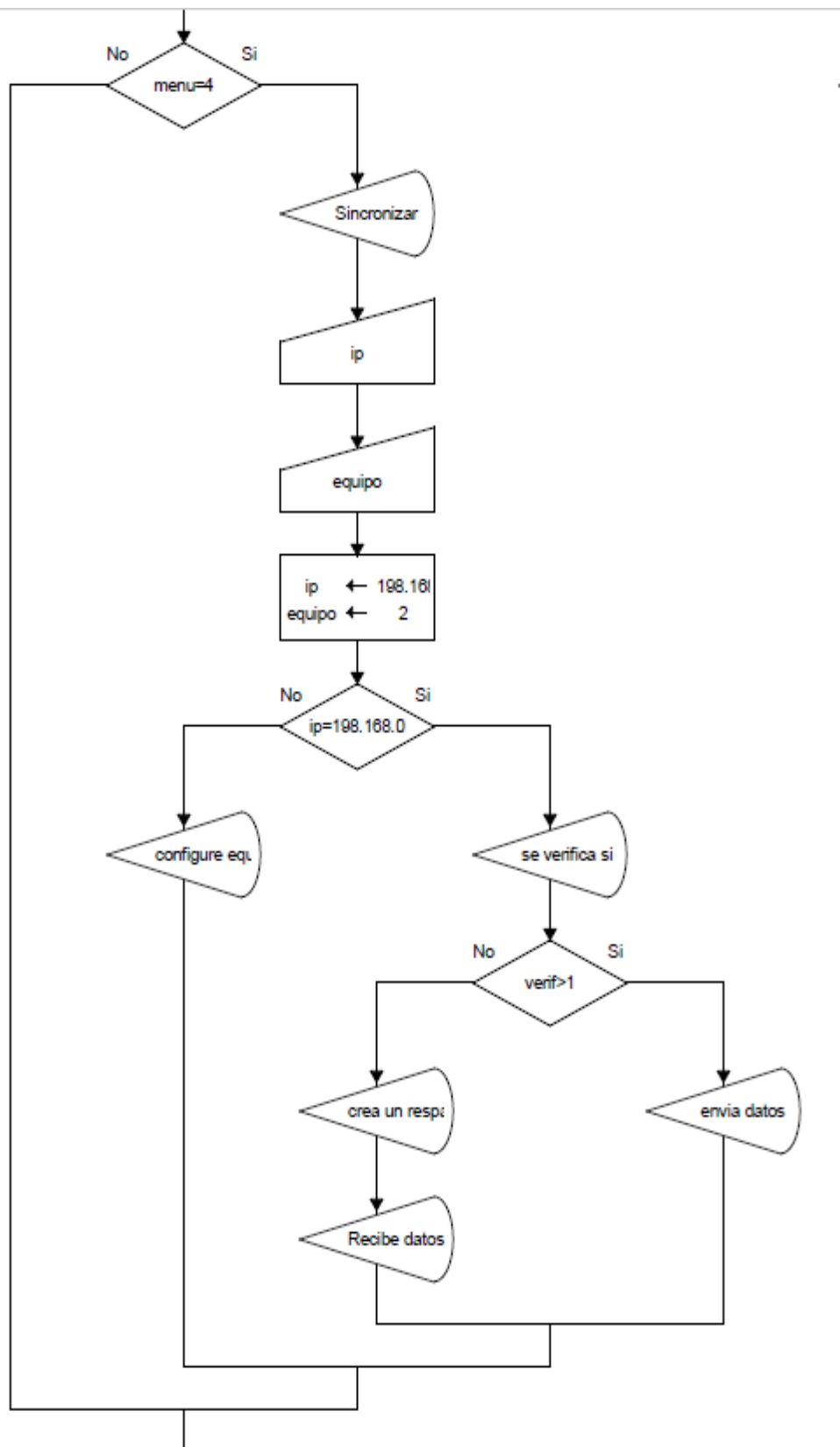
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 5: Verificar periodo de toma lectura



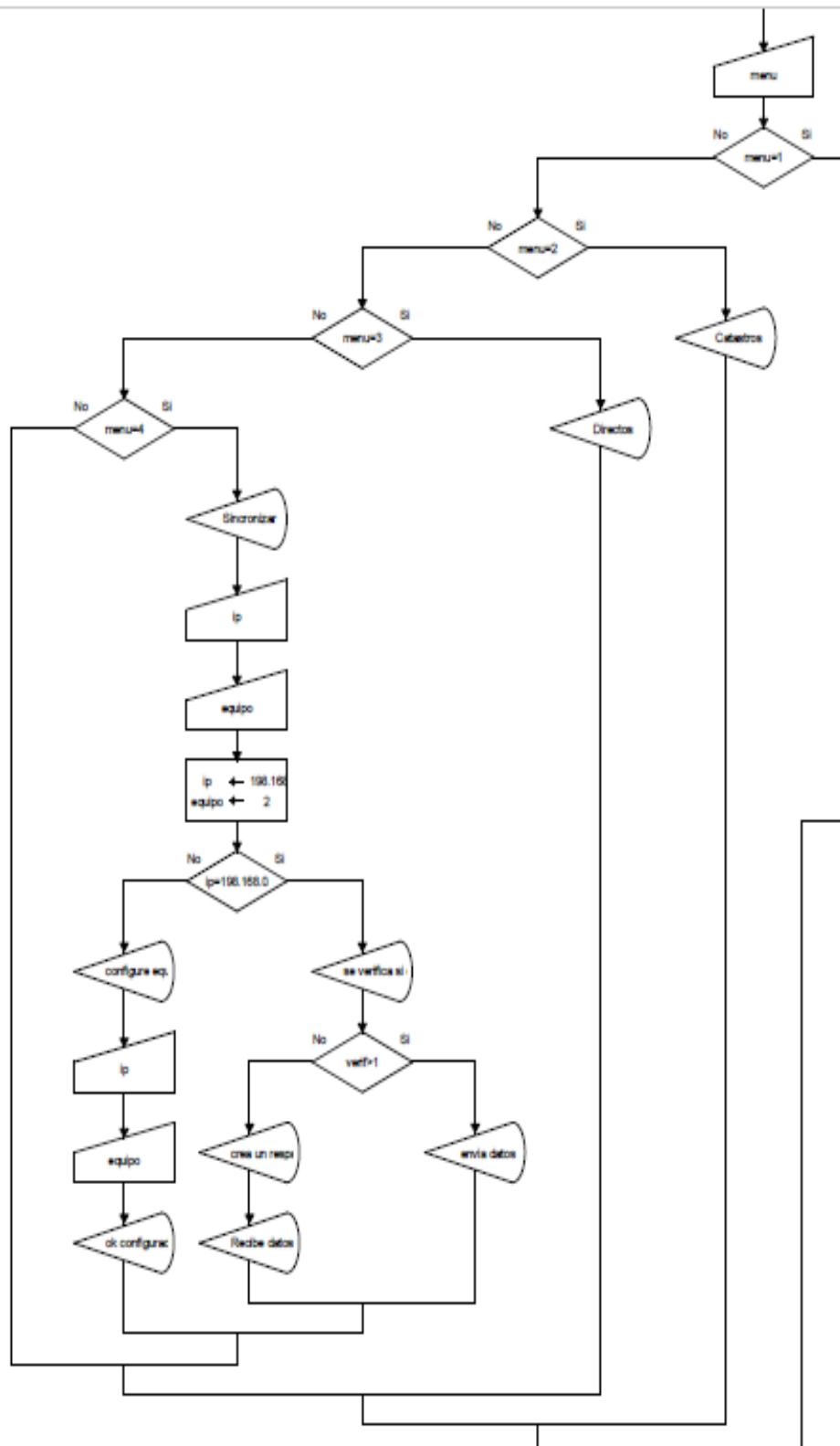
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 6: Diagrama de flujo Recepción de rutas



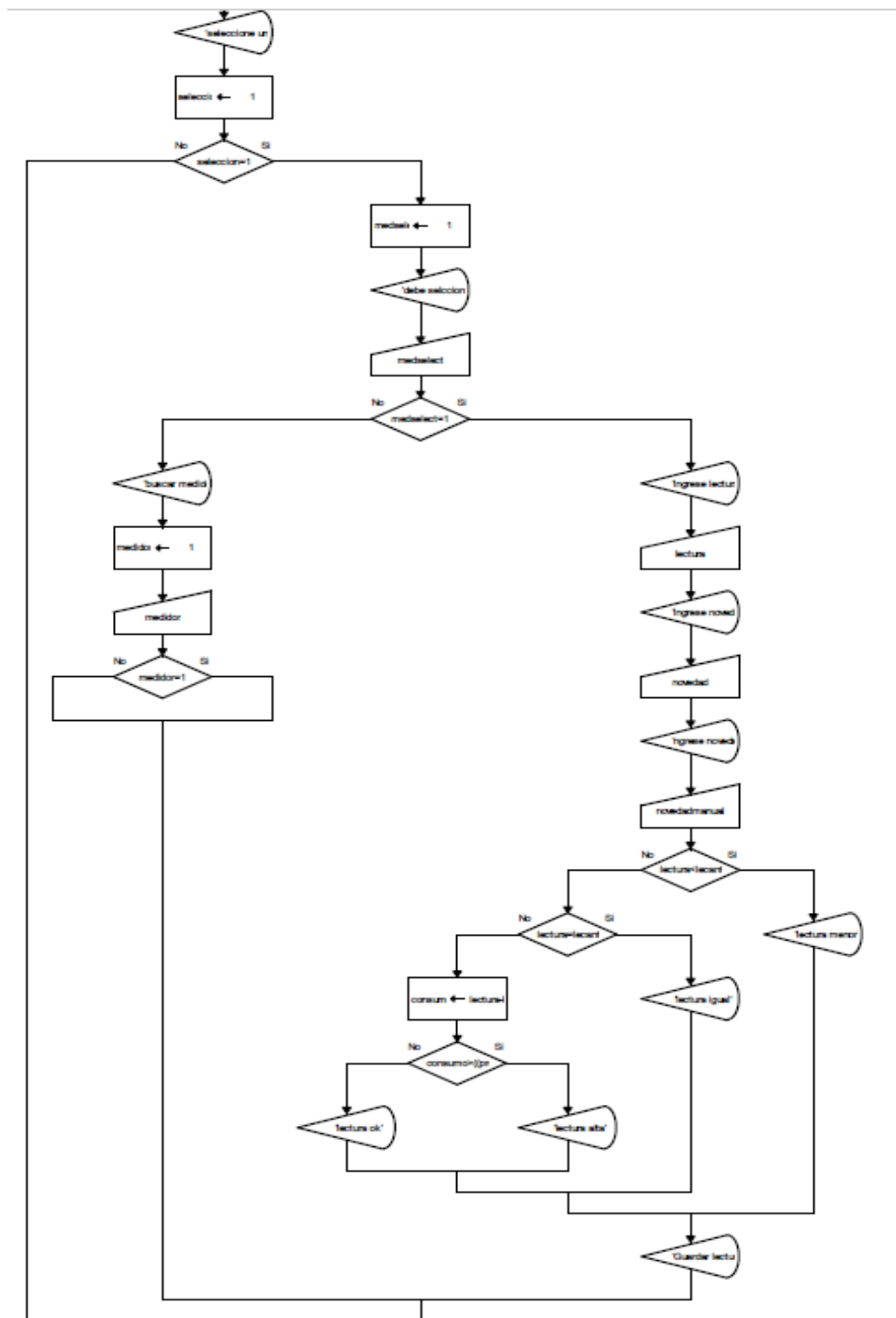
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 7: Diagrama Sincronizar: Enviar los datos recolectados



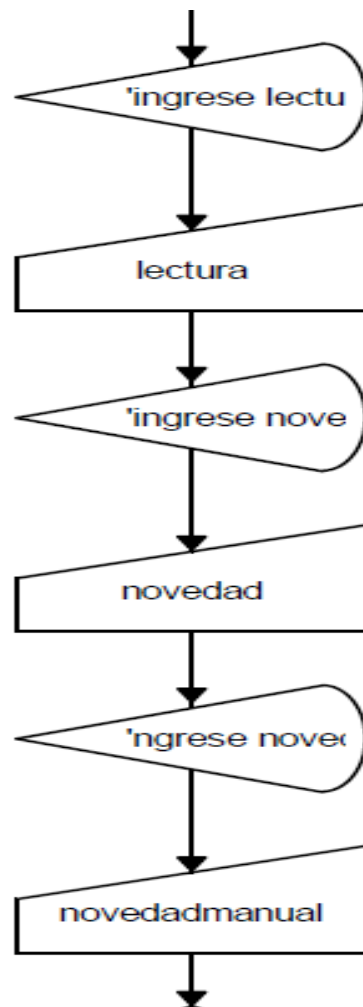
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 8: Diagrama de flujo de Proceso toma de lecturas



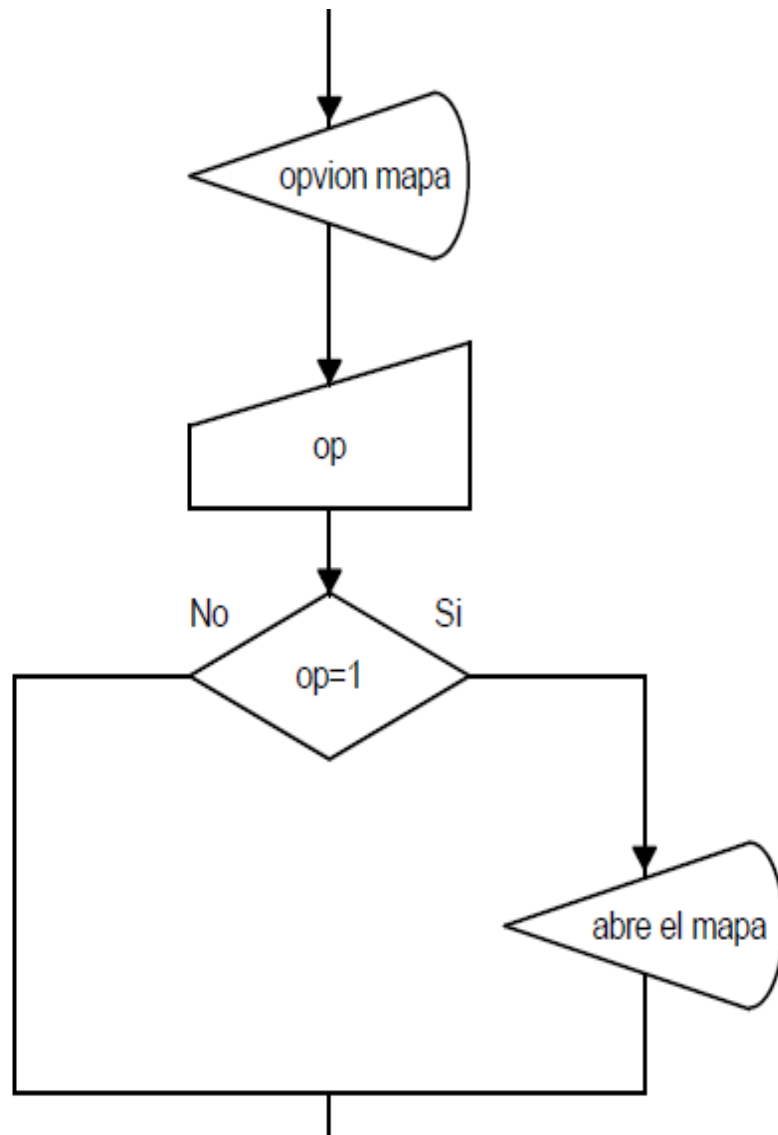
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 9: Diagrama de Flujo Identificar medidores catastrados y directos



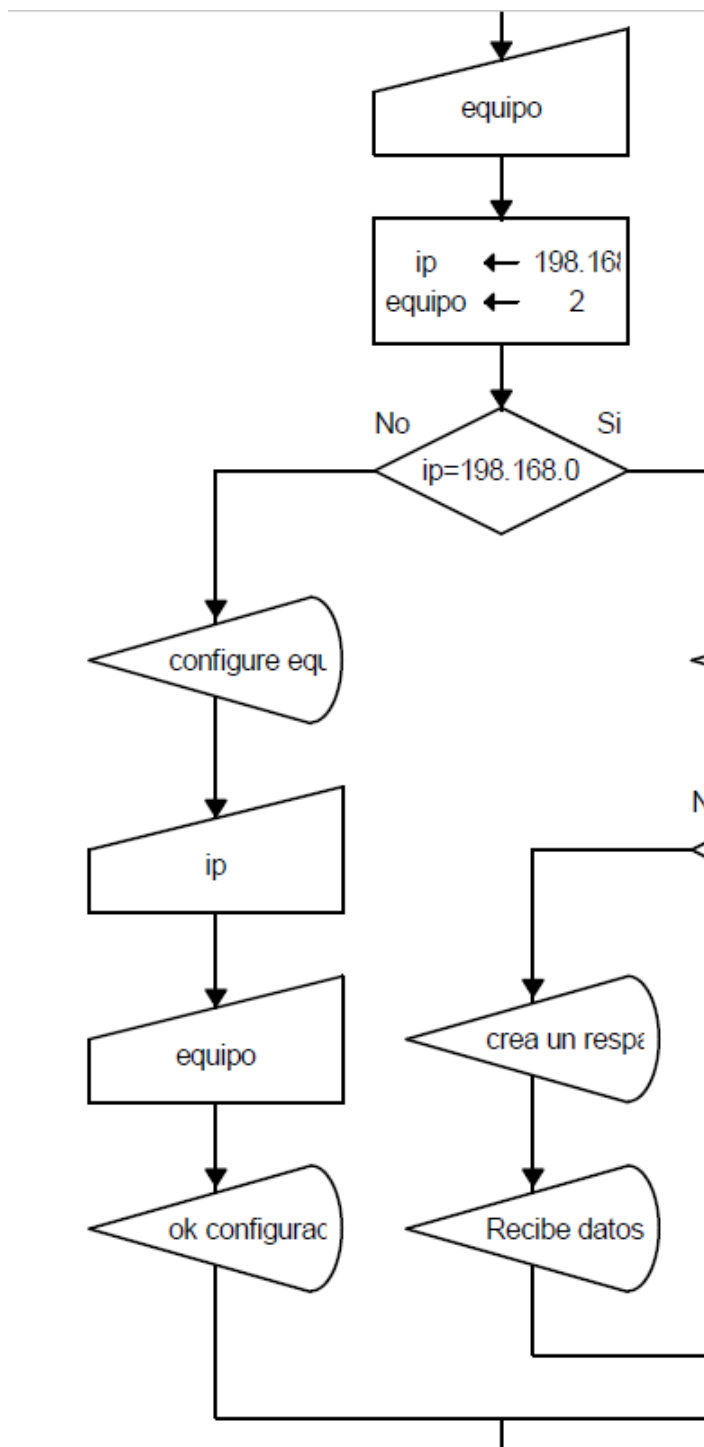
Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 10: Diagrama de flujo Mostrar en mapa



Realizado por: Julio Veloz

ANEXO N° 11: Diagrama de Configuración de equipo



Realizado por: Julio Veloz